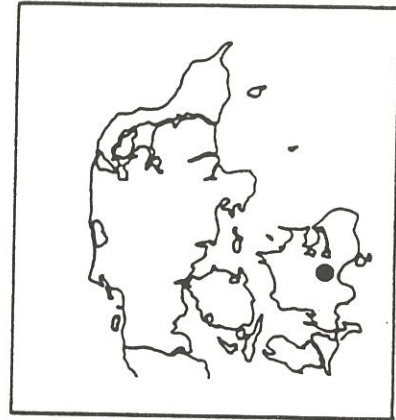




ROSKILDE AMT

Teknisk forvaltning

BORUP SØ 1989-94



 **VANDMILJØ**
overvågning

VANDMILJØovervågning

BORUP SØ

1989 - 1994

Titel: VANDMILJØovervågning. Borup Sø 1989-94.

Udarbejdet af: Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning

Tekst og figurer: Per Helmgaard

Kortmateriale: Udsnit af Kort- og Matrikelstyrelsens kort er gengivet med © Kort- og Matrikelstyrelsens tilladelse.
Kort- og Matrikelstyrelsen 1992/KD.86.1035.

Tryk: 1. oplag 100 stk.

ISBN: 87-7800-150-1

Købes hos: Roskilde Amt, Biblioteket, Køgevej 80, 4000 Roskilde,
Tlf.: 46 32 32 32 , lokal 6060

Pris: 50 kr. incl. moms

Indhold

- 0. Sammenfatning 2
- 1. Indledning 3
- 2. Sø- og oplandsbeskrivelse samt målsætning 5
- 3. Klimatiske forhold 7
- 4. Sætiløb - Stofkoncentrationer og stoftransport 11
 - 4.1 Vandføring 11
 - 4.2 Fosfor 11
 - 4.3 Kvælstof 15
- 5. Vandbalance 17
- 6. Stofbalance 22
 - 6.1 Fosfor 23
 - 6.2 Kvælstof 25
 - 6.3 Jern 27
- 7. Fysisk-kemiske forhold i søen 28
 - 7.1 Fosfor 28
 - 7.2 Kvælstof 30
 - 7.3 Øvrige målinger 33
- 8. Biologiske forhold i søen 36
 - 8.1 Planteplankton 36
 - 8.2 Dyreplankton 42
 - 8.3 Samspillet mellem stofkoncentrationer, planteplankton, dyreplankton og fiskebestand 45
 - 8.4 Øvrige forhold 47
- 9. Samlet vurdering af tilstanden 50
- 10. Referencer 51
- 11. Bilagsoversigt 53

0. Sammenfatning

Denne rapport omhandler Roskilde Amts undersøgelser af Borup Sø i 1989-94 som del af Vandmiljøplanens overvågningsprogram. Undersøgelserne vedrører primært tilførslen af næringsstofferne fosfor (P) og kvælstof (N) til søen samt disse næringsstoffers betydning for søens tilstand.

Fra 1989 til 1992 faldt tilførslen af fosfor markant fra ca. 250 kg til 100 kg. I 1993 og -94 steg tilførslen igen til henholdsvis ca. 250 kg og 460 kg, hvilket primært skyldtes de sidste to års usædvanligt store nedbørsmængder og nedbørsfordeling, der forårsagede en stor fosfortransport til søen.

I perioden 1989-94 varierede den årlige kvælstoftilførsel mellem ca. 9,5 t og 20 t afhængigt af vandtilførslen de enkelte år. De absolut højeste kvælstoftilførsler er registreret i 1993 (18,8 t) og 1994 (20,1 t) og der er intet der tyder på, at tilførslen af kvælstof til søen er blevet formindsket siden Vandmiljøplanen blev iværksat. Langt hovedparten af den tilførte kvælstof (61-83 %) i perioden fra 1989 til 1994 stammede fra landbruget.

På nær i 1993 har søen hvert år tilbageholdt fosfor, hvorved fosforpuljen i sedimentet fortsat vokser. Det er primært denne interne fosforpulje, der bestemmer søvandets fosforindhold i sommerperioden og dermed i høj grad er bestemmende for planteplanktonets vækst. I sommerperioden er vandtilførslen almindeligvis meget lille og tilførslen af fosfor derfor tilsvarende beskeden. Den meget begrænsede vandtilførsel betyder, at vandudskiftningen i søen i sommerperioden sædvanligvis er meget langsom. Derved når størstedelen af den internt frigivne fosfor at udsedimentere med planteplanktonet inden efterårsafstrømningen og den øgede gennemskylning af søen sætter ind. Søen har derfor svært ved at slippe af med den interne fosforpulje.

Søens tilstand er i perioden 1989-94 forværret væsentligt, idet den sommergennemsnitlige planteplanktonbiomasse er mere end fordoblet. Årsagen til dette er primært et reduceret græsningstryk som følge af dels et øget prædationstryk på dyreplanktonet fra søens store bestand af fredfisk og dels et skift i algesammensætningen henimod flere blågrønalger. Disse ændringer i søens biologiske struktur har bevirket, at sommersigtedybden er faldet fra 55 cm i 1989 til 45 cm i 1994 svarende til en reduktion på omkring 20%.

Ændringen i den biologiske struktur har desuden medført, at næringsstofferne (kvælstof og fosfor) i søen er blevet mere betydende som begrænsende faktor for planteplanktonets vækst, mens omvendt dyreplanktonet som regulerende faktor på planteplanktonet er mindsket.

Borup Sø er generelt målsat (B) hvilket bl.a. indebærer krav til en gennemsnitlig fosforkoncentration mindre end 100-150 $\mu\text{g P/l}$ og en sigtddybde ikke under 1 meter, begge beregnet som sommergennemsnit. Desuden er der krav om en udbredt undervandsvegetation og en varieret og alsidig fiskebestand uden masseforekomst af fredfisk. Ingen af disse krav er i dag opfyldt.

Skal udviklingen i søen vendes er det nødvendigt, at fosfortilførslen reduceres mest muligt i de kommende år.

1. Indledning

I 1987 vedtog folketinget Vandmiljøplanen, hvis formål er at reducere udledningen af næringsstoffer til vandmiljøet. Målet med Vandmiljøplanen er en reduktion af fosforudledningerne med 80% og kvælstofudledningerne med 50%.

For at kunne følge effekterne af den forventede reduktion i næringsstofudledningen blev der i efteråret 1988 iværksat et intensivt overvågningsprogram af det danske vandmiljø.

Som en del af dette program er 37 søer udpeget som overvågningssøer. Søerne er udvalgt således, at de er repræsentative for de øvrige danske søer. I Roskilde Amt er Borup Sø udvalgt som en sø, hvor næringssaltbelastningen primært stammer fra landbrugsdrift.

Amterne udfører overvågningen i søerne og udarbejder årligt en rapport over miljøtilstand og udvikling i hver sø. I rapporterne fokuseres hvert år desuden på udvalgte emner, der behandles mere indgående. Omvendt er andre områder beskrevet mere perifert og der henvises her til de tidligere rapporter vedrørende Borup Sø.

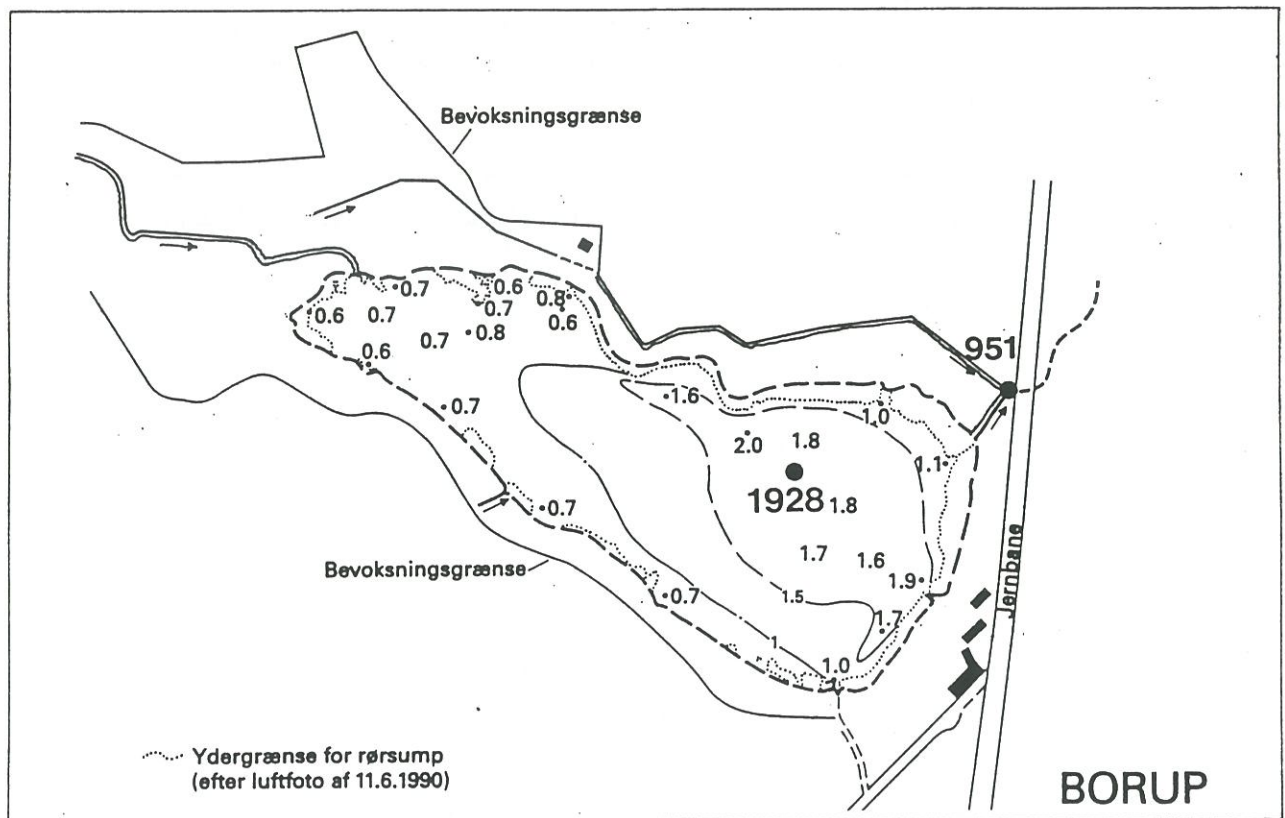
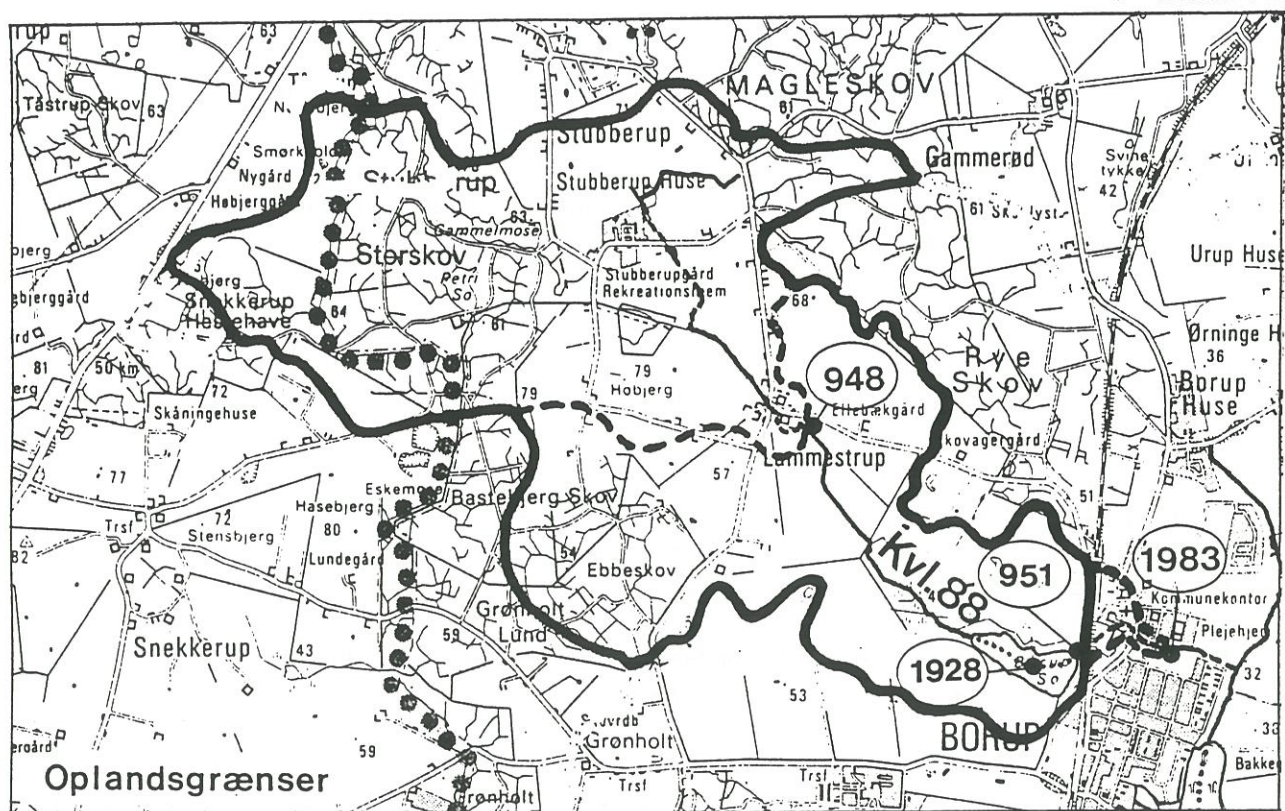
Den første overvågningsrapport over Borup Sø beskriver tilstand og udvikling i perioden 1983-89 /1/. Rapporten omfatter desuden en detaljeret beskrivelse af overvågningens måleprogram, søens topografiske opland, belastningskilderne og de fysisk/kemiske forhold i søvandet inden for perioden.

Den anden overvågningsrapport dækker perioden 1989-91 og omfatter en præsentation og vurdering af tilstand og udvikling i stofbelastning, fysisk/kemiske forhold i søvandet, sedimentkemi samt tilstand og udvikling i søens biologiske forhold; - henholdsvis planteplankton og dyreplankton, bund og bredfauna samt fiskebestand /2/.

Den tredje overvågningsrapport omhandler udviklingen i stofbelastningen, de fysisk/kemiske forhold i søvandet samt udviklingen i plante- og dyreplanktonsamfundet i 1989-92 /3/. I rapporten er der endvidere fokuseret på samspillet mellem stofbalance, vandkvalitet og planktonets mængde og forekomst.

Den fjerde rapport omhandler resultaterne af undersøgelserne i 1993 og udviklingen i stofbelastning og fysisk/kemiske forhold i søvandet /4/. Endvidere beskrives tilstanden og udviklingen i søens biologiske forhold - planteplankton, dyreplankton, bund- og bredfauna samt fiskebestand. Resultaterne vedrørende fiskeundersøgelsen i 1993 er udgivet i en særskilt rapport /5/ og er derfor kun kortfattet omtalt. I rapporten er endvidere vurderet den "naturgivne" stoftilførsel til søen samt søtilstanden, såfremt søen ikke var påvirket af den kulturbetingede næringsstoftilførsel. Herunder hvilke tiltag der er nødvendige for at bringe søens tilstand i overensstemmelse med målsætningen.

I denne rapport præsenteres resultaterne fra overvågningen i 1994 og udviklingen fra 1989 og op til nu beskrives. Det overordnede tema for årets rapportering er grundvand og der er derfor i rapporten fokuseret på vandudvekslingen mellem søen og grundvandet. Temarapporteringen er ikke foretaget i et særskilt afsnit, men inddraget i de relevante afsnit, først og fremmest afsnittene 5, 6 og 7. Endelig er der i rapporten fokuseret på markante ændringer i overvågningsperioden 1989-94.



Figur 1. Kort over Borup Sø med topografisk opland samt tilløb og afløb. Prøvetagningsstationer er angivet.

2. Sø- og oplandsbeskrivelse samt målsætning

I dette afsnit beskrives søen og dens opland kort. For en mere detaljeret beskrivelse henvises til tidligere rapporter, eksempelvis /1/ og /6/.

Søbeskrivelse

Borup Sø er beliggende umiddelbart vest for Borup by i Skovbo kommune. Søen er omkranset af pilekrat og i den vestlige ende ellesump. Langs bredden er en veludviklet rørsump, hovedsageligt bestående af tagrør og uden for rørsumpen findes mange åkander. Der er ikke registreret undervandsvegetation i søen ved nogen af undersøgelserne, der startede i 1983.

Søens eneste egentlige tilløb er Borup Bæk, der løber til i den vestlige ende og i søens nordøstlige ende også fungerer som afløb. Borup Bæk har øst for Borup forbindelse med Kimmerslev Møllebæk, der via Kimmerslev Sø har afløb til Køge Å. Kort over søen og dens opland er vist i figur 1. Her er endvidere angivet placeringen af de anvendte prøvetagningsstationer i selve søen samt i tilløb og afløb. De vigtigste morfometriske data for søen er vist i tabel 1. Grunddata vedrørende søens dybdeforhold og morfometri findes i bilag 1.

Tabel 1. Borup Sø, fysiske forhold.

Overfladeareal (ha)	9,5
Maksimal vanddybde (m)	2,0
Gennemsnitlig vanddybde (m)	1,05
Vandvolumen (m ³)	100.000
Hydraulisk opholdstid 1994 (dage)	10

Oplandsbeskrivelse

Det samlede topografiske opland til søen udgør 757 ha og består af deloplandet til søens tilløb, Borup Bæk, samt det direkte opland til søen. Hovedparten af oplandet (61,6%) består af landbrugsområder, mens skovområder udgør 37,4%. Ferskvandsområder og befæstede arealer udgør med henholdsvis 0,9 og 0,1% kun en meget lille del af oplandet.

Set i forhold til den gennemsnitlige arealudnyttelse for hele landet, er søens opland forholdsvis skovrigt, idet skovområderne på landsplan kun udgør omkring 11% af det samlede areal. En detaljeret opgørelse over jordtypefordeling og arealudnyttelse i oplandet findes i bilag 2.

Målsætning for søen

Borup Sø er ifølge Vandområdeplanen for Roskilde Amt /7/ tildelt en generel målsætning (B) svarende til en vandkvalitet, der er upåvirket/svagt påvirket af menneskelige aktiviteter. For at opfylde denne målsætning skal følgende krav være opfyldt:

- *Sigtdybden skal være over 1 meter og total-fosforkoncentrationen mindre end 100-150 µg P/l. Begge parametre målt som sommergennemsnit.*
- *Der skal sikres en alsidig og varieret fiskefauna, uden masseforekomst af fredfisk og med et indslag af større rovfisk.*
- *Der skal være en undervandsvegetation, hvor dybdeudbredelsen mindst svarer til gennemsnittet for sommersigtdybden.*

Ingen af disse krav er i dag opfyldt. For at Borup Sø skal kunne opfylde målsætningen er det vurderet, at fosfortilførslen skal reduceres med en mængde svarende til bidraget fra landbrugsarealer og enkeltejendomme /4/.

3. Klimatiske forhold

I dette afsnit beskrives temperatur- og nedbørsforholdene i perioden 1989-94.

Temperatur

Sammenlignet med "normalperioden" 1931-60 var 1994 karakteriseret ved en forholdsvis kølig forsommer, mens juli omvendt var usædvanlig varm (fig.2). Faktisk satte juli måned 1994 flere rekorder: Det blev den varmeste kalendermåned siden de regelmæssige landsdækkende målinger begyndte i 1874. Desuden var det gennemsnitlige antal solskinstimer (342) rekord. Endelig blev måneden tilsyneladende også den hidtil mest nedbørsfattige.

Betragtes kvartalsmidlerne fra 1994 med "normalperioden", var temperaturen i 1. kvartal samt i 3. og 4. kvartal over gennemsnittet, mens 2. kvartal var lidt køligere (fig.3). Sammenlignes kvartalsmidlerne i 1994 med de tilsvarende kvartalsmidler for de øvrige overvågningsår, var første halvår ganske køligt, mens andet halvår var det hidtil varmeste. Som det har været tilfældet i de øvrige overvågningsår, var vintermånederne i 1994 milde uden lange frostperioder.

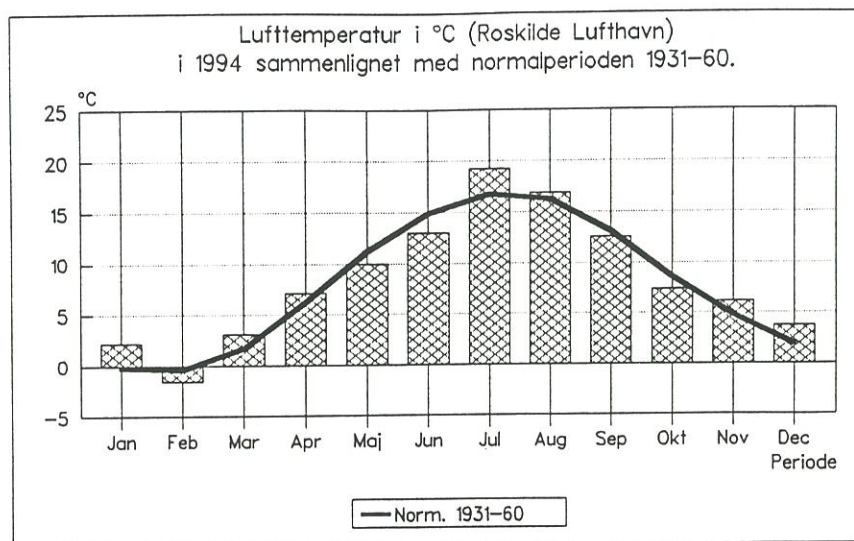
Nedbør

Med en årsnedbør på 124% af "normalnedbøren" blev 1994 præcis lige så nedbørsrig som det foregående år (tabel 2). Betragtes årsnedbøren i perioden 1989-94 ses, at 1989 og 1992 var forholdsvis nedbørsfattige, mens de to seneste år har været ganske regnfulde. Tættest på normalen har årene 1990 og 1991 været.

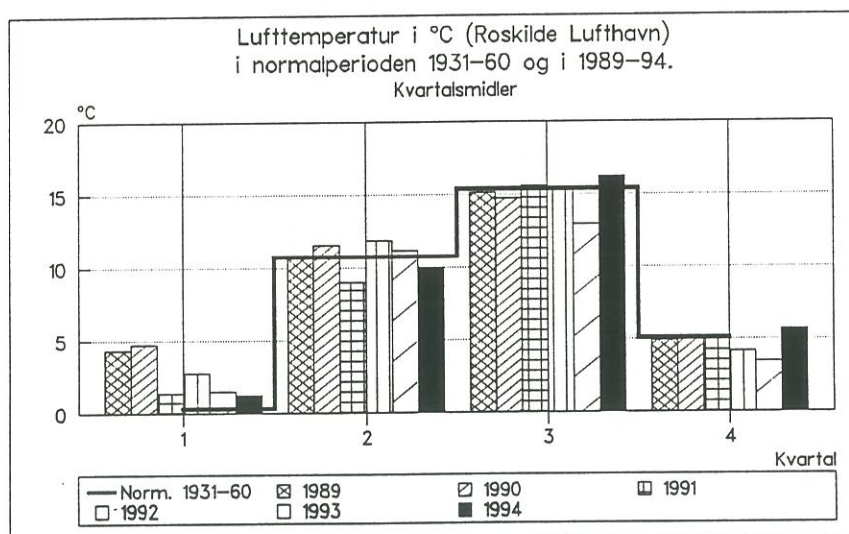
Tabel 2. *Nedbøren målt på Nedbørsstation Syd, Roskilde Amt. Nedbøren er dels vist på kvartalsbasis og dels for hele året. Endelig er årsnedbøren de enkelte overvågningsår angivet som procent af "normalnedbøren" beregnet som et gennemsnit for perioden 1980-90.*

År	Nedbør					
	1. kvartal (mm)	2. kvartal (mm)	3. kvartal (mm)	4. kvartal (mm)	Hele året (mm)	Hele året (%)
1989	74	83	216	159	532	84
1990	149	121	216	163	649	103
1991	97	226	184	163	670	106
1992	130	48	146	202	526	83
1993	121	63	375	227	786	124
1994	226	135	226	199	786	124
1980-90	122	152	191	168	633	100

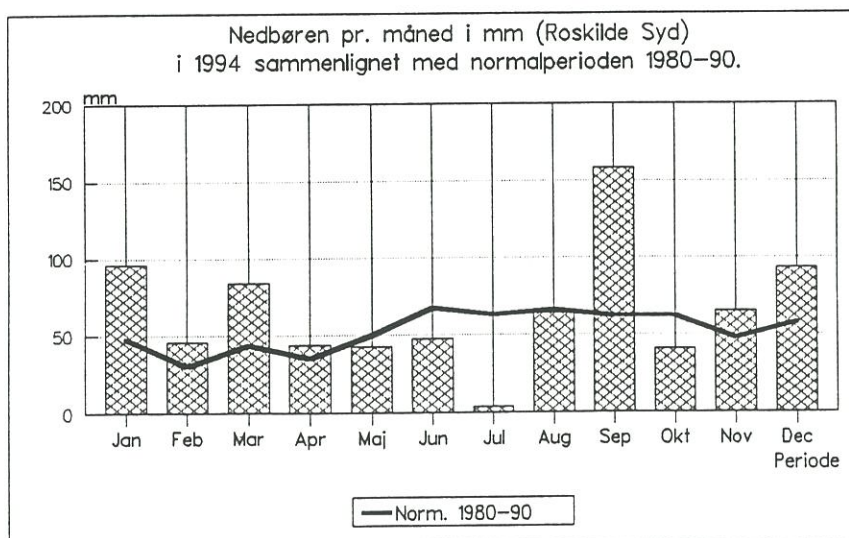
Figur 2.



Figur 3.



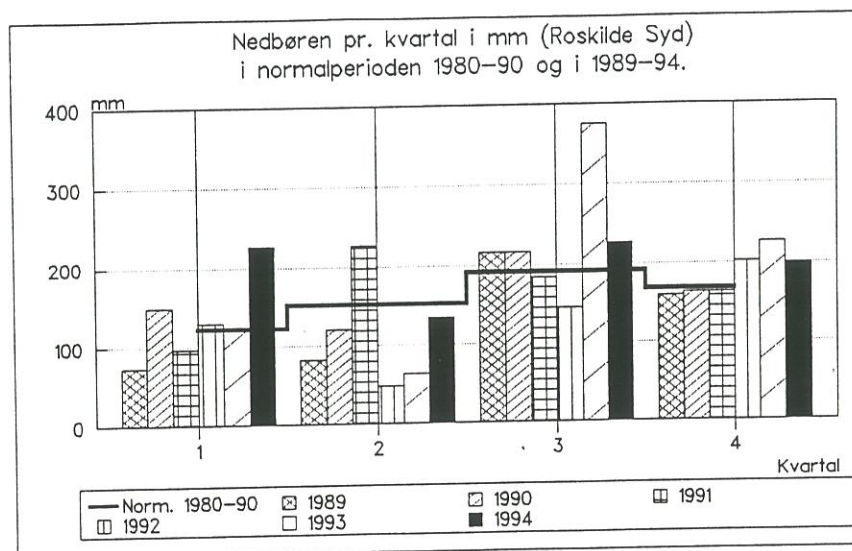
Figur 4.



I figur 4 er vist den månedlige nedbørsmængde i 1994 sammenlignet med nedbørsmængden i "normalperioden" 1980-90. Som det fremgår af figuren, var september måned ekstrem våd, med en nedbørsmængde over det dobbelte af normalen. Tilsvarende var nedbørsmængden stor i månederne januar, marts og december. Omvendt var juli måned som nævnt omtrent uden nedbør.

Nedbøren opgjort på kvartalsbasis for de enkelte overvågningsår er grafisk præsenteret i figur 5. Af figuren ses, at 1. kvartal 1994 var klart det mest regnfulde i perioden, mens nedbørsmængden i de øvrige tre kvartaler var tættere på normalen. Som følge af den ekstremt nedbørsfattige juli måned var 3. kvartals nedbør kun lidt over gennemsnittet på trods af, at nedbøren i september måned var omkring den dobbelte af normalen.

Figur 5.



4. Søtilløb - stofkoncentrationer og stoftransport

Målinger af vandføring og stofkoncentration er foretaget på station 948 i Borup Bæk, der er det eneste egentlige tilløb til Borup Sø. Ud af det samlede opland til Borup Sø på 757 ha, dækker stationen et opland på 420 ha, svarende til en fordeling af målt og umålt opland på henholdsvis 55,5% og 44,5%. Vandføringen er siden 1989 målt kontinuerligt på stationen, mens vandprøver til bestemmelse af stofkoncentrationer i samme periode er udtaget 26 gange årligt.

Samleskema for års-, sommer- og månedsmiddelværdier for vandføring samt fosfor- og kvælstofkoncentrationer i perioden 1989-94 findes i bilag 9 og 10.

Siden begyndelsen af 1993 har station 948 desuden fungeret som intensiv station, idet der er opstillet en automatisk prøvetager på stationen. Denne udtager en vandprøve én gang i timen, som puljes til 3 prøver pr. døgn. Prøverne puljes herefter til én ugentlig prøve, som analyseres for total-fosfor (tot-P), opløst fosfatfosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$) og suspenderet stof. I beregningerne af fosfortransporten til Borup Sø i 1994 er resultaterne fra den almindelige prøvetagning anvendt, mens resultaterne fra den intensive station er benyttet til at vurdere usikkerheden. Når resultaterne fra den almindelige prøvetagning er anvendt, skyldes det bl.a., at prøvetagningen ikke er intensiveret på søen/afløbet og at der på den intensive station kun analyseres for ovennævnte parametre.

4.1 Vandføring

Figur 6 viser vandføringen i Borup Bæk 1989-94 angivet som månedsmidler, sommermidler samt årsmidler. Som det fremgår af figuren, varierer vandføringen generelt over året med karakteristiske lave værdier i sommerperioden og høje værdier i vinterperioden.

Årsmidlen har været relativ konstant i 1989-92 med middelværdier omkring 20-30 l/s, mens den i 1993 og -94 var væsentligt større; i 1994 over 60 l/s. Som det ses på figuren, er middelsommervandføringen meget beskeden, igen undtaget 1993 og -94, hvor september måneds nedbør resulterede i en meget stor afstrømning.

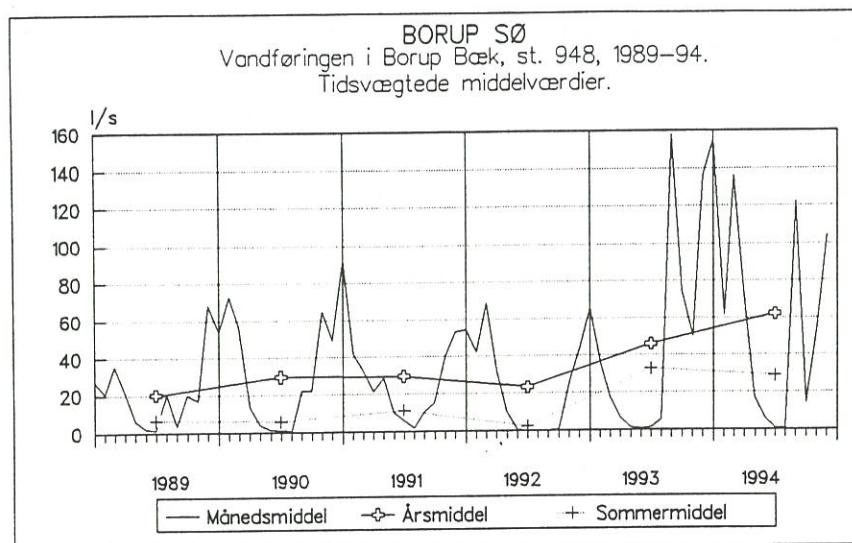
Dette ses tydeligt på figur 7, der viser den daglige vandføring på station 948 i 1994. Vandføringen nåede i en kort periode i september måned op på næsten 600 l/s, svarende til omtrent det dobbelte af den maksimale vandføring opnået i vinterperioden. At nedbørsforholdene virkelig var ekstreme i september 1994 ses bl.a. af, at der i de 4 dage fra den 12. - 15. faldt 88 mm regn ved målestationen "Roskilde Syd", hvilket er en del over nedbørsgennemsnittet for *hele* september måned.

4.2 Fosfor

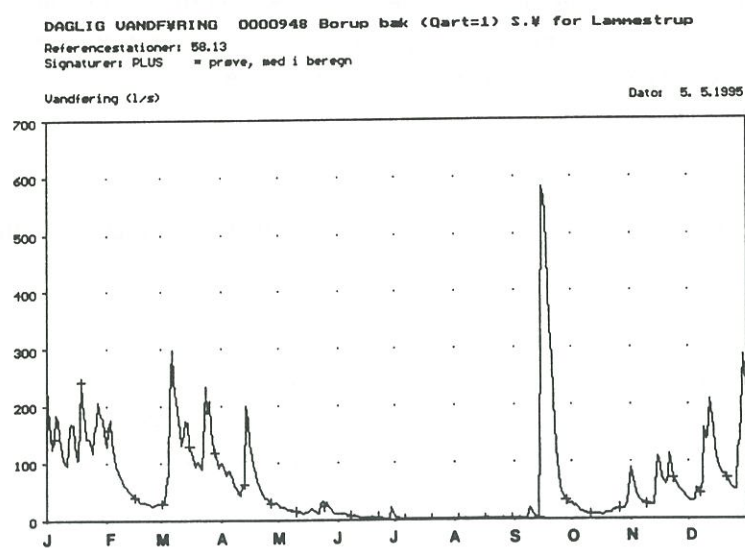
Tidsvægtede middelkoncentrationer

Figur 8 viser koncentrationen af totalfosfor (tot-P) i tilløbet beregnet som tidsvægtede måneds-, sommer- og årsmidler. Den månedlige middelkoncentration af totalfosfor i tilløbet over året viser, at koncentrationen i vinterperioden ligger ret konstant omkring 50-100 $\mu\text{g/l}$ for herefter at stige voldsomt i løbet af foråret i takt med at vandføringen falder. De høje fosforkoncentrationer i tilløbet i sommerperioden kan primært tilskrives udledningen fra enkelte jendomme, idet denne kun fortyndes i ringe grad i de nedbørsfattige perioder.

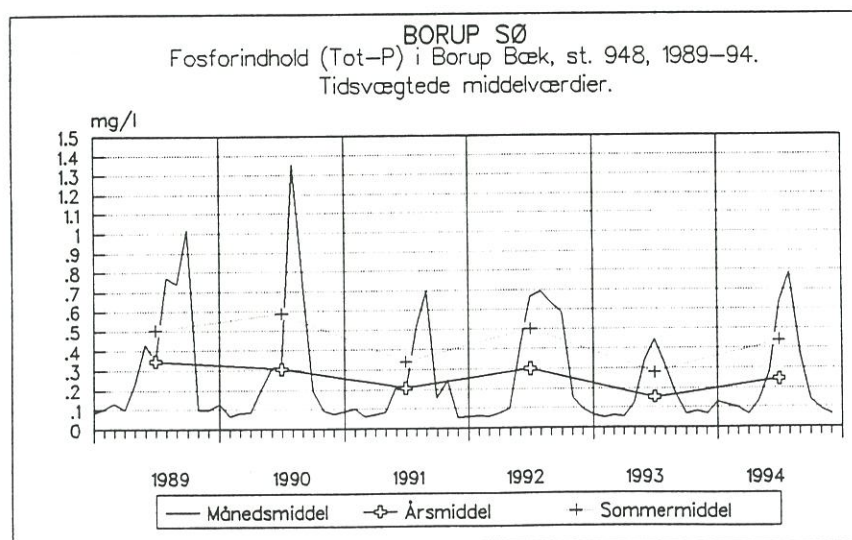
Figur 6.



Figur 7.



Figur 8.



Vandføringsvægtede koncentrationer og stoftransport

Figur 9 viser den vandføringsvægtede koncentration af totalfosfor, opløst fosfatfosfor og partikulært fosfor beregnet som årsmidler. I perioden 1989-92 skete et markant fald i totalfosforkoncentrationen, fra 244 $\mu\text{g/l}$ i 1989 til 76 $\mu\text{g/l}$ i 1992. Herefter steg koncentrationen i 1993 og 1994, hvor årsmidlen i sidstnævnte år var 130 $\mu\text{g/l}$.

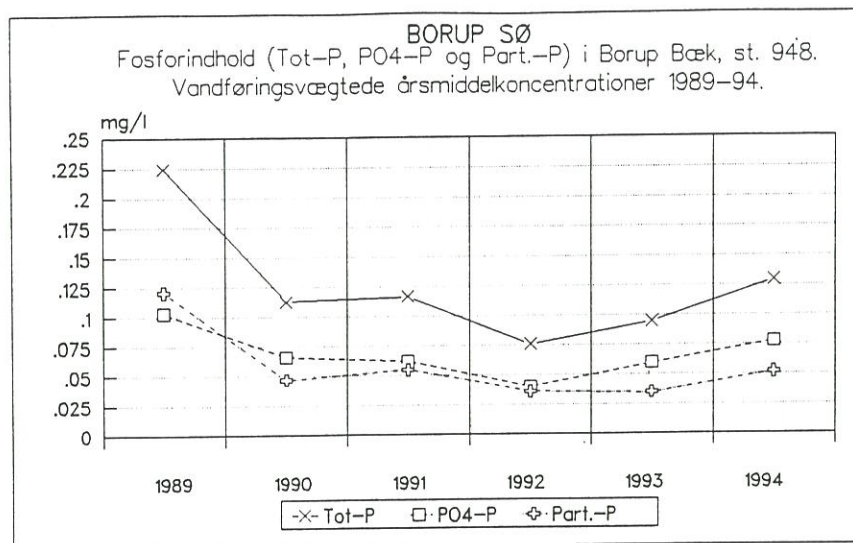
Den årlige fosfortransport på station 948 faldt gennem perioden fra 141 kg i 1989 til 55 kg i 1992 for herefter at stige i 1993 og 1994 (fig.10). Stigningen i 1993 og 1994 skyldtes først og fremmest de store nedbørsmængder samt fordelingen af nedbøren i disse år, herunder bl.a. de 2 septembermåneder. Således udgjorde denne måneds fosfortransport henholdsvis 42 % og 37 % af den samlede fosfortransport i 1993 og 1994. Det er kendt, at ekstremt store nedbørsmængder kan føre til en stor fosforafstrømning, dels fra dyrkede arealer i form af overfladeafstrømning og udvaskning med drænvand og dels i form af en udskylning af ophobet fosforholdigt materiale i selve vandløbet. Den store fosfortransport i 1993 og 1994 skal derfor ses i lyset af disse to års usædvanligt store nedbørsmængder.

Usikkerhed på stoftransporten

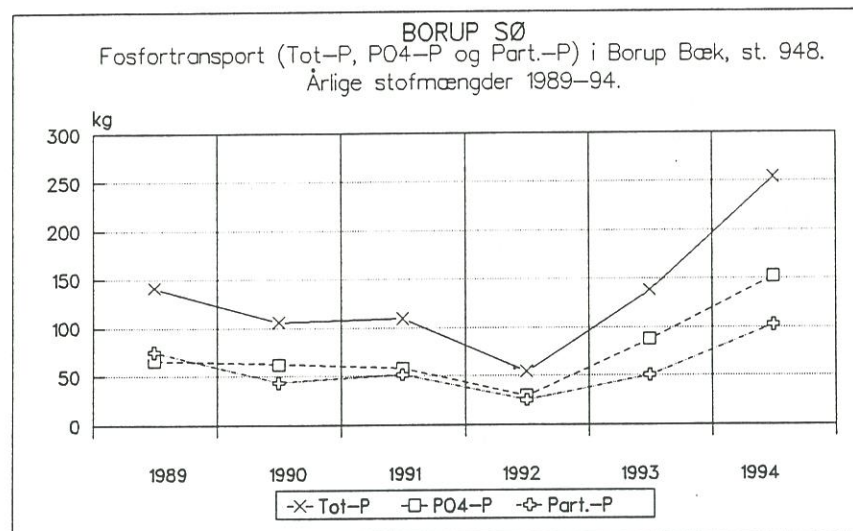
Den beregnede månedstransport af total-P på station 948 ved henholdsvis den intensive prøvetagning og den almindelige prøvetagning er vist i figur 11. Ikke overaskende er de største forskelle registreret i de mest nedbørsrige måneder. Årsagen til den relativt store usikkerhed på stoftransporten i tilløbet opstår som en følge af de meget store variationer i vandføringen (se fig.7) og den tilsvarende store forskel i stofkoncentrationen (se fig.8). Stoftransporten beregnes nemlig ved multiplikation af stofkoncentration og vandføring. I perioderne mellem prøvetagningsdatoerne beregnes stofkoncentrationen ved anvendelse af lineær interpolation mellem de to datoer. Hvis vandføringen i perioden mellem to prøvetagningstidspunkter varierer væsentligt, vil den beregnede stofkoncentration være fejlestimeret, hvilket igen fører til en fejlestimering af stoftransporten. I beregningerne af den samlede stoftilførsel til søen "forstørres" denne fejlestimering, idet stoftransporten fra det umålte opland beregnes ud fra stoftransporten på målestationen vha. arealkorrektion.

Som følge af ovenstående, er der altså en vis usikkerhed på størrelsen af stoftransporten til søen. Et skøn over usikkerheden kan fås ved at sammenligne resultaterne fra den normale prøveudtagning (26 årlige prøvetagninger) og resultaterne fra intensivstationen. I 1994 er den årlige fosfortransport på station 948 beregnet til henholdsvis 255 kg ved den almindelige prøvetagningsfrekvens og 227 kg ved den intensive prøvetagning svarende til en overestimering på 12,3 % ved den almindelige prøvetagning. I 1993 var resultatet omvendt, idet fosfortransporten ved den almindelige prøvetagning her var ca. 25 % lavere sammenlignet med den beregnede fosfortransport ved anvendelse af den intensive prøvetager.

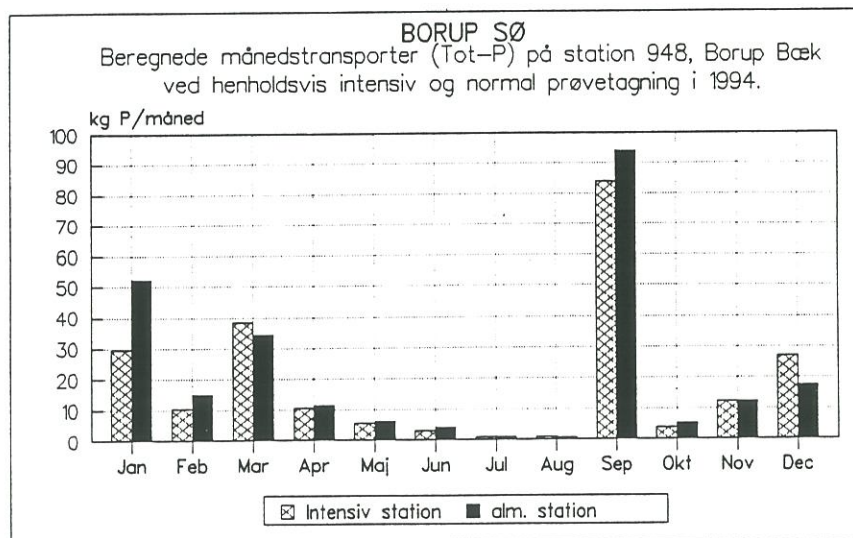
Figur 9.



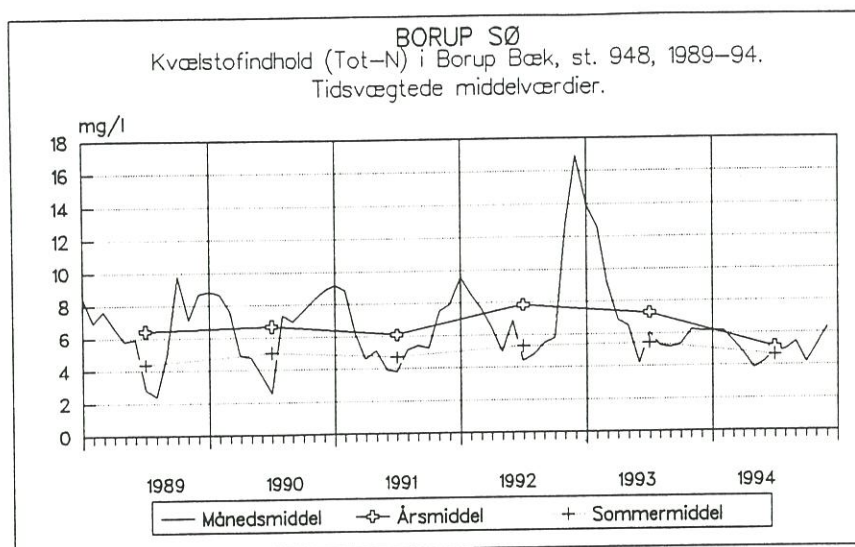
Figur 10.



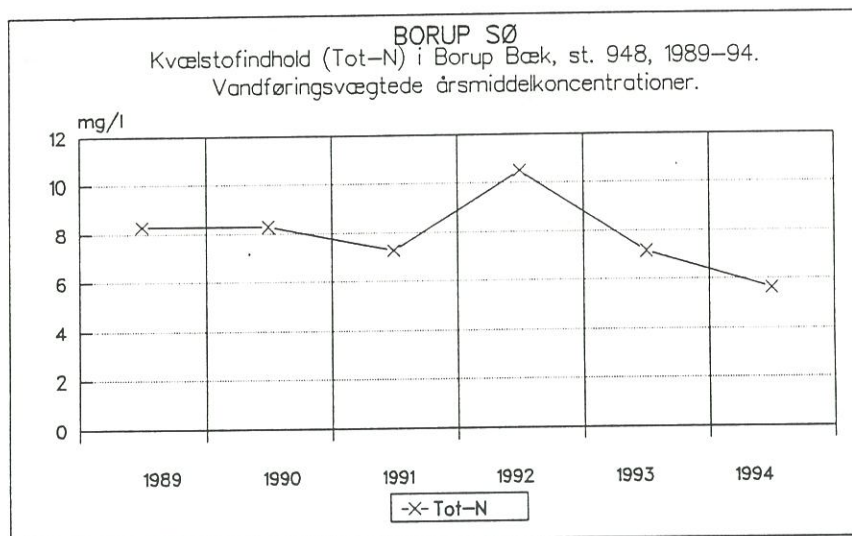
Figur 11.



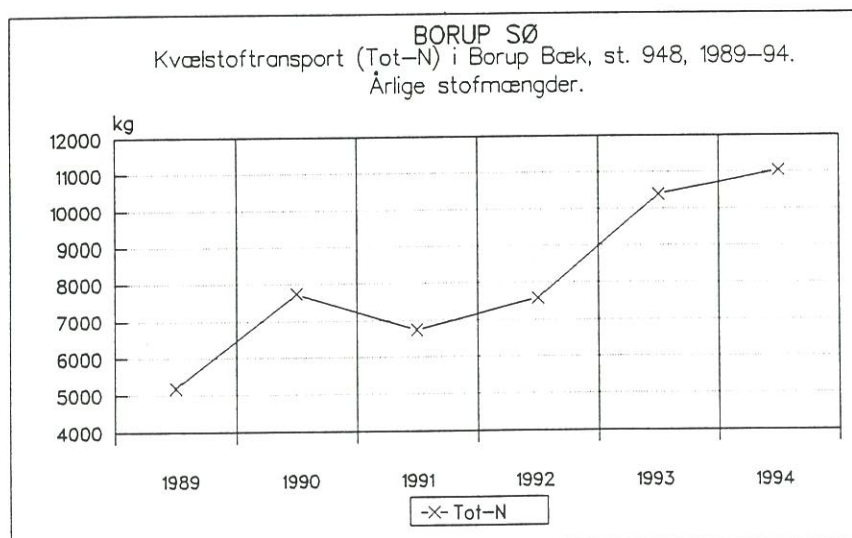
Figur 12.



Figur 13.



Figur 14.



5. Vandbalance

Beregningsgrundlag

Vandbalancerne for 1989-94 er beregnet ved brug af EDB-programmet STOQ-sømodul, version 3.30. En beskrivelse af programmet er vedlagt i bilag 5. De beregnede vandbalancer på månedsbasis i 1994 findes i bilag 4, mens de beregnede vandbalancer på årsbasis for 1989-94 findes i bilag 3. Placeringen af de anvendte prøvetagningsstationer i selve søen og i søens til- og afløb fremgår af figur 1, side 4.

Vandføringen er siden 1989 målt kontinuerligt i tilløbet (st. 948) og afløbet (st. 1983) vha. Q/H målere. Ved undersøgelserne i 1983 og 1988 blev vandføringen målt med vingemåler i forbindelse med udtagning af vandprøver. På baggrund af usikkerheden på vandbalancen i 1983 og 1988 er vand- og stofbalancer fra disse år ikke vurderet nærmere i delperioder af året (kvartaler). På årsbasis vurderes tendensen i de beregnede store vandtilførsler til søen i 1983 og 1988 dog at være sandsynlig, idet årsmiddelvandføringen på den nærmeste målestation med flere års målinger (Køge Å, DDH.st. 58.07) i såvel 1983 som 1988 var betydeligt større end i 1989-92.

Til- og fraførsler

Vandbalancen for søen på årsbasis for 1983 og 1988-94 angivet som afstrømningshøjder (m/år) er vist i figur 15. De beregnede vandmængder i absolutte tal (m³/år og l/s/mdr) findes i bilag 3 og 10.

Vandtilførslen i 1994 var den hidtil største, med en vandtilførsel omkring 3 gange større end i de nedbørsfattige år 1989 og 1992 (tabel 3). Sammenlignet med årene 1990 og 1991 var vandtilførslen i 1994 omkring dobbelt så stor. Ved de tidligere undersøgelser i 1983 og 1988 var den beregnede vandtilførsel ligeledes stor, men som nævnt er usikkerheden på vandbalancen disse år betydelig.

Tabel 3. Årlig ekstern til- og fraførsel af vand samt "ind/udsivning" i Borup Sø i perioden 1989-94.

Borup Sø, vandbalance	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Samlet ekstern tilførsel (mill. m ³)	1,14	1,70	1,69	1,31	2,63	3,55
Samlet ekstern fraførsel (mill. m ³)	1,09	2,13	1,84	1,38	2,65	3,30
Difference (mill. m ³)	-0,05	0,45	0,14	0,07	0,02	-0,26
Difference (%)	-4,8	26,6	8,2	5,3	0,9	-7,2

I perioden 1989-94 (pånær 1990) var den årlige vandtilførsel og -fraførsel af omkring samme størrelsesorden og den beregnede ind- og udsivning af vand fra grundvandsmagasinet således relativt beskeden. De store udsivningsmængder i 1983 og 1988 (fig.15) er derfor næppe reelle, men skyldes usikkerhed på vandbalancen som følge af den anvendte målemetode.

Hydraulisk opholdstid

Den relative vandstand i søen for perioden 1989-94 er vist i figur 16. Vandstanden i søen varierer som det ses ganske meget over året med typisk høj vandstand i vinterperioden og lav vandstand i sommerperioden, hvor vandtilførslen er lille samtidig med at fordampningen er størst. Vandstanden i sommerperioden 1994 var i samme niveau som i de våde somre i 1991 og 1993.

Som følge af den store nedbørsmængde de seneste to år, er der i korte perioder registreret meget høje vandstande i søen. I september 1993 blev der således registreret en rekordhøj vandstand på 1,46 m svarende til, at søens vandvolumen blev mere end fordoblet i denne periode. I forbindelse med den meget store nedbørshændelse i midten af september 1994 har vandstanden utvivlsomt nået samme høje niveau som i september 1993. Denne top er imidlertid ikke registreret som følge af, at der ikke var tilsyn på søen i disse dage.

Den hydrauliske opholdstid for søvandet på årsbasis i perioden 1989-94 har varieret mellem 30 og 10 dage (tabel 4). Korteste opholdstid er registreret i 1994, mens den længste opholdstid var i 1989, der var et nedbørfattigt år. Yderligere oplysninger vedr. sommerperioder samt max. og min. måneder findes i bilag 3.

Tabel 4. Den hydrauliske opholdstid i perioden 1989-94 beregnet som henholdsvis gennemsnitligt antal dage og år⁻¹.

Opholdstid	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Antal dage	30	16	21	22	15	10
År ⁻¹	0.082	0.044	0.058	0.060	0.041	0.027

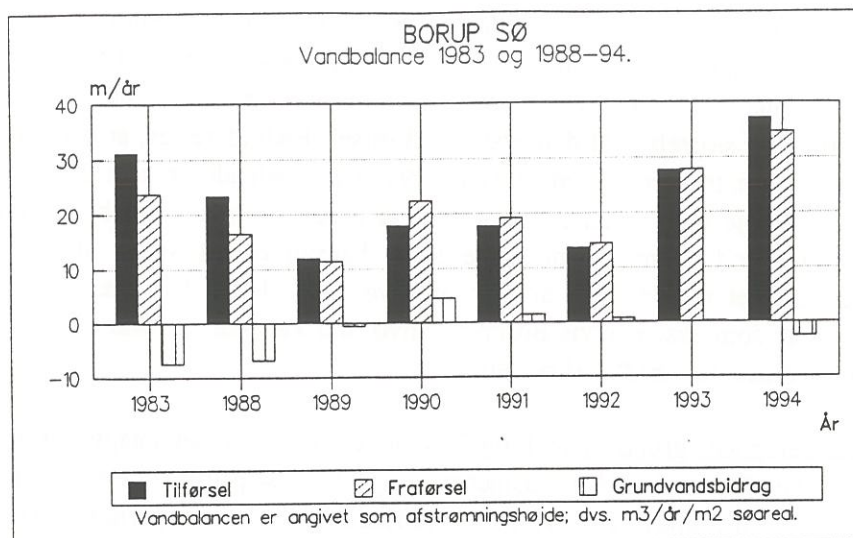
Opholdstiden varierer betydeligt i Borup Sø over året, med en generel hurtig vandudskiftning i vinterhalvåret og en langsom vandudskiftning i sommerhalvåret. I figur 17 er vist antallet af gennemskylninger i søen på kvartalsbasis beregnet ud fra kvartalsmidler af vandføringen i sø afløbet og søvolumenet.

I vinterperioden gennemskyllses søen typisk mellem 4-9 gange i kvartalet, mens søen kun gennemskyllses 1-2 gange pr. kvartal i sommerhalvåret. Den usædvanlige nedbørsmængde og -fordeling i 1993 og 1994 medførte imidlertid, at antallet af gennemskylninger var væsentligt større i disse år. I 1. kvartal 1994 gennemskylledes søen således knap 15 gange og i 2. kvartal godt 5 gange, hvilket er det hidtil største antal gennemskylninger i disse kvartaler i overvågningsperioden. I 3. og 4. kvartal var antallet af gennemskylninger ligeledes højt, men her dog overgået af antallet af gennemskylninger i henholdsvis 1993 og 1990/1993.

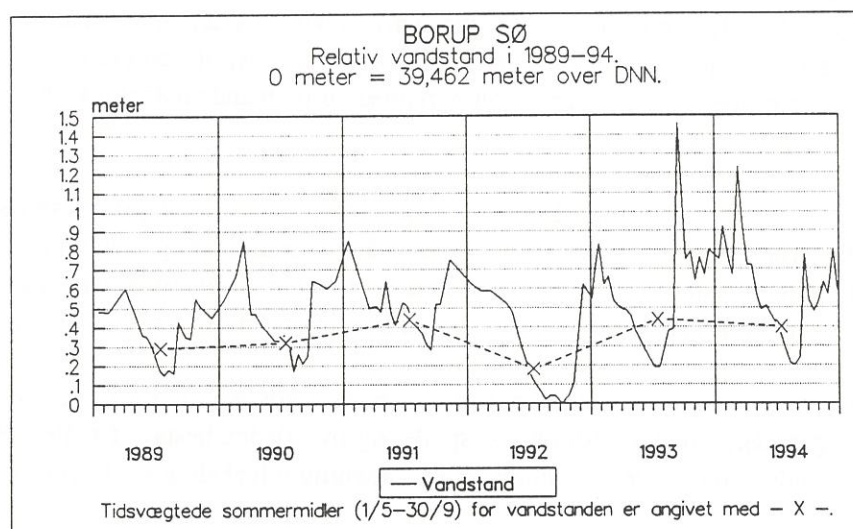
Analyse af vandbalancen

I STOQ-sømodul opstilles vandbalancen på baggrund af det målte bidrag fra tilløbet, det arealkorrigerede bidrag fra umålt opland, den målte fraførsel i afløbet, nedbør og fordampning samt magasineringen i søen som følge af vandstandsændringerne. Vandbalancen afstemmes herefter som tilført overfladevand minus fraført overfladevand, hvor den eventuelt resterende positive eller negative vandmængde henregnes som udveksling med grundvandet, henholdsvis som grundvandsindsivning eller som udsivning til grundvandet. Denne beregningsform betyder, at usikkerheden på tilførte og fraførte vandmængder tillægges udvekslingen med grundvandet. Den beregnede udveksling med grundvandet kan derfor teoretisk helt eller delvist være en usikkerhed på de til- og fraførte vandmængder.

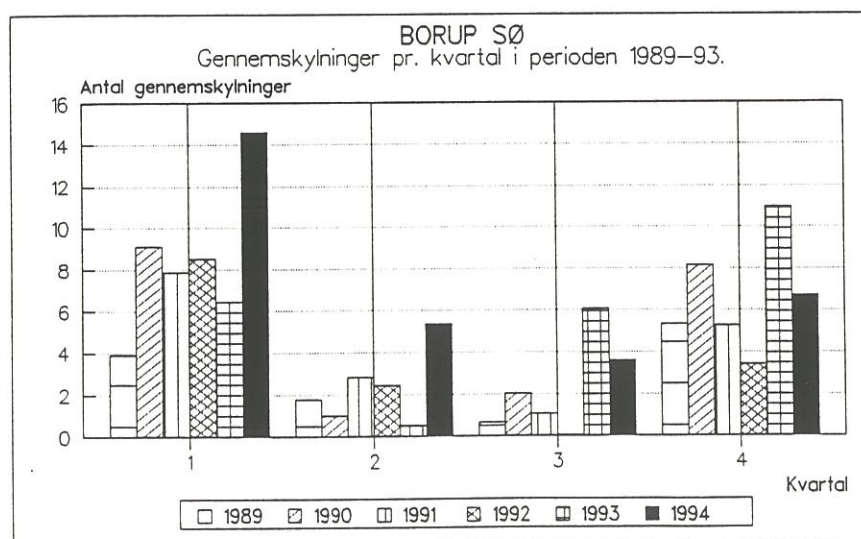
Figur 15.



Figur 16.



Figur 17.



I figur 18 er vist den eksterne vandtilførsel (målt + umålt + nettonedbør) samt den beregnede grundvandsind- og udsivning pr. måned i perioden 1989-94. Af figuren ses det, at udvekslingen med grundvand tilsyneladende skifter mellem at være positiv og negativ uden en éntydig sammenhæng mellem årstid eller størrelsen af den eksterne tilførsel. Endvidere ses, at der ved de meget store nedbørshændelser i september måned 1993 og -94 tilsyneladende er sket en betydelig nedsivning til grundvandet. Denne store nedsivningsmængde er givet ikke reel, men bl.a. fremkommet som følge af, at STOQ-sømodul programmet ikke tager hensyn til, at søens areal øges ved store nedbørshændelser, idet nærliggende arealer oversvømmes. Dette har især stor betydning ved små, lavvandede søer som eksempelvis Borup Sø, hvor der kan ske en fordobling af søens vandvolumen ved sådanne voldsomme nedbørshændelser.

Såfremt den beregnede grundvandstil- og fraførsel var reel, kan det antages, at tilførslen af grundvand til søen ville ske når grundvandsmagasinerne var fyldte (altså primært i vinterperioden), mens fraførsel af vand fra søen til grundvandet primært ville finde sted i sommerperioden. Denne sammenhæng er ikke tydelig (fig.18).

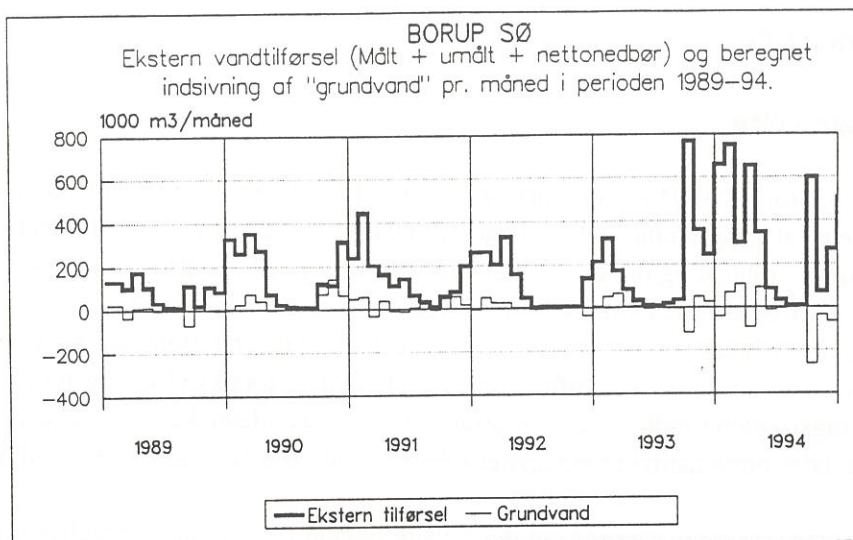
I figur 19 er vist den beregnede grundvandsindsivning som procentdel af den eksterne vandtilførsel. Som det fremgår af figuren, kan det beregnede grundvandstilskud i nogle måneder udgøre en betragtelig del af den samlede vandtilførsel. Det skal dog bemærkes, at den eksterne vandtilførsel til søen i nogle måneder er meget lille, hvorfor det beregnede grundvandstilskud ikke behøver at være ret stort for at udgøre en betragtelig andel.

I figur 20 er vist et plot af den beregnede ind- eller udsivning af grundvand som funktion af den samlede eksterne tilførsel. Figuren viser ingen tydelig sammenhæng mellem den beregnede ind- eller udsivning og den eksterne tilførsel. Dog anes en tendens til at grundvandsindsivningen stiger med stigende ekstern tilførsel op til en vis mængde, hvorefter det modsatte synes tilfældet.

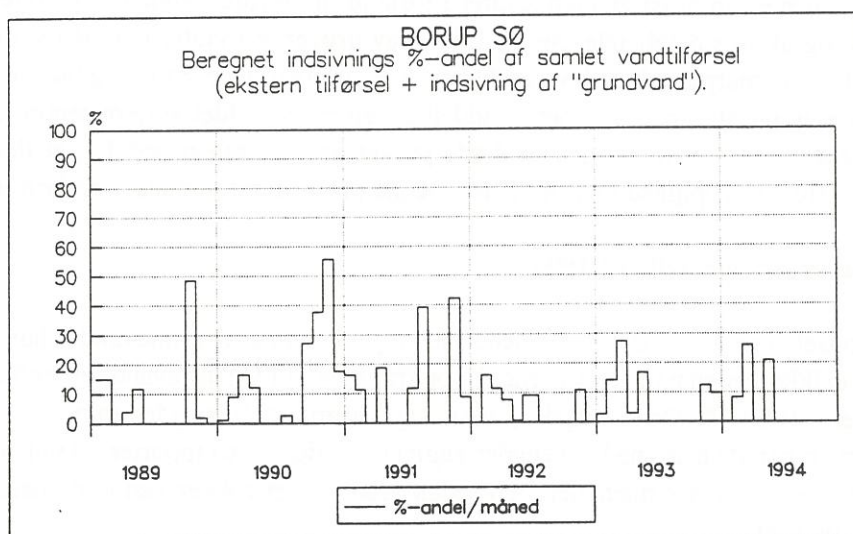
Pejleboringer i området viser, at det potentielle grundvandsspejl befinder sig omkring 13 meter under søbunden og at laget mellem grundvandsspejlet og overfladen består af blåler. På baggrund heraf er det næppe sandsynligt, at der forekommer en væsentlig udveksling med grundvandet.

Samlet vurderes det derfor, at den beregnede til- og fraførsel af grundvand i langt højere grad er et resultat af usikkerheden på de eksternt til- og fraførte vandmængder end en egentlig udveksling med grundvandet.

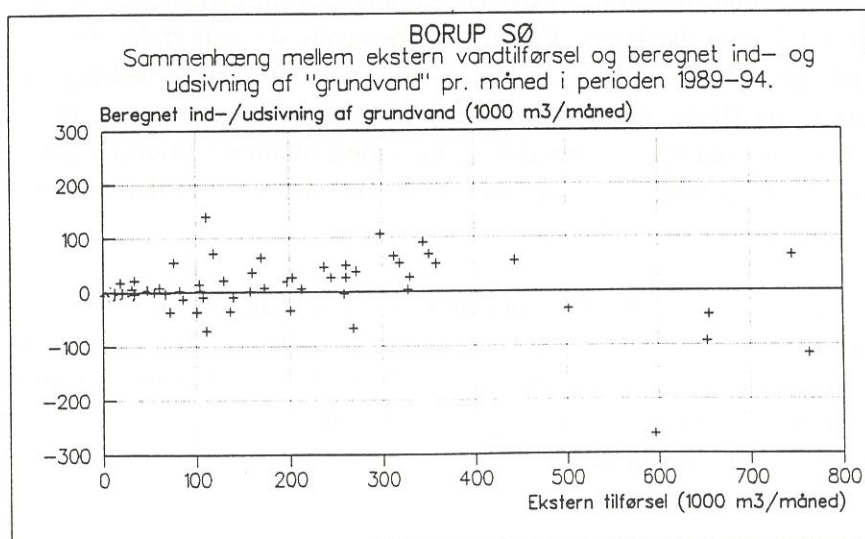
Figur 18.



Figur 19.



Figur 20.



6. Stofbalance

Beregningsgrundlag

Stofbalancerne for 1989-94 er beregnet ved brug af EDB-programmet STOQ-sømodul, version 3.30. En beskrivelse af programmet og dets datagrundlag er vedlagt i bilag 5. De beregnede stofbalancer for 1994 findes i bilag 4 og omfatter totalfosfor (tot-P), opløst fosfatfosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$), totalkvælstof (tot-N) og jern. Stofbalancerne på måneds- og årsbasis beregnet som arealspecifikke rater ($\text{mg/m}^2/\text{dag}$ og $\text{g/m}^2/\text{år}$) findes i bilag 10. Årlige stofmængder i absolutte tal (tons/år) samt vandføringsvægtede indløbskoncentrationer for totalfosfor, opløst fosfatfosfor, totalkvælstof og jern findes i bilag 3. Da de vandføringsvægtede indløbskoncentrationer til søen er identiske med koncentrationerne i Borup Bæk, vil de ikke blive nærmere behandlet i dette afsnit. Der henvises i stedet til afsnit 4.

I beregningerne er stoftransporten fra det umålte opland fundet ved at arealkorrigere med det målte opland. Det er dermed antaget, at stofkoncentrationerne fra det målte og umålte opland er ens.

I 1993 blev prøvetagningsstrategien ændret i forhold til de foregående år. Tidligere blev der udtaget prøver i sø og afløb sideløbende, men i 1993 blev prøverne i vinterperioden skiftevis udtaget i søen og i afløbet. I sommerperioden blev der ikke udtaget afløbsprøver. Samtidig blev afløbsstationen flyttet opstrøms og er nu placeret i afløbet umiddelbart efter søen. Idet stofkoncentrationerne i søvand og afløb antages at være ens, har den ændrede prøvetagningsstrategi betydet, at der i 1993 er udtaget prøver med større hyppighed end tidligere. Denne prøvetagningsstrategi er fortsat i 1994.

Ændret beregningsgrundlag i 1994

Som en konsekvens af, at den beregnede ind- og udsivning af grundvand i langt højere grad er et udtryk for usikkerheden på den eksterne til- og fraførsel af overfladevand, er stofbalancerne omregnet for alle årene 1989-94. Dette betyder, at til- og fraførte stofmængder samt tilbageholdelse af stof i søen ikke svarer til de beregnede mængder angivet i de tidligere rapporter. Den nye beregningsmetode har dog ikke ændret disse mængder i en sådan grad, at det rækker ved konklusionerne i de tidligere udsendte rapporter.

Ved den tidligere beregningsmetode er stoftransporten til søen via indsivende grundvand blevet beregnet ved multiplikation af den indsivende grundvandsmængde og den målte stofkoncentration fra det nærliggende Borup Vandværk. Ved den nye beregningsmetode er det antaget, at de beregnede ind- og udsivende grundvandsmængder primært er et udtryk for usikkerheden på vandbalancen og altså derfor mere er overfladevand end grundvand. Stofbidraget fra "indsivende grundvand" til søen er derfor nu beregnet ved brug af vandføringsvægtede stofkoncentrationer i det målte tilløb (st. 948). Dette svarer til de anbefalinger, som en teknisk arbejdsgruppe med repræsentanter fra amterne og Danmarks Miljøundersøgelser har givet /8/.

Da beregningsprogrammet STOQ-sømodul kun kan anvende en enkelt værdi pr. år for stofkoncentrationen i det indsivende "grundvand", er der i de nye beregninger anvendt vandføringsvægtede årsmidler af stofkoncentrationen i tilløbet. Ved såvel denne beregningsmetode som den tidligere anvendte metode, er stoftransporten fra søen via udsivende "grundvand" beregnet ved brug af interpolerede stofkoncentrationer i søvandet.

6.1 Fosfor

Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse i søen

Den årlige eksterne til- og fraførsel af totalfosfor samt den beregnede tilbageholdelse i søen er vist i figur 21. De enkelte størrelser er angivet som arealkoefficienter (g tot-P/m^2 søareal/år) med henblik på umiddelbart at kunne sammenligne tallene fra Borup Sø med andre søer.

Fra 1988 til 1991 var der et svagt fald i fosfortilførslen, der herefter faldt brat til omkring 1 g P/m^2 søareal i 1992. I 1993 og -94 steg fosfortilførslen atter og nåede i 1994 med $4,8 \text{ g P/m}^2$ søareal det hidtil højeste i overvågningsperioden. Stigningen i de to seneste år kan relateres til den meget store nedbørsmængde, hvor specielt septembermånedernes nedbørsmængde som tidligere nævnt udløste en stor fosfortransport til søen. Således tilførtes i september måned 1994 næsten 170 kg fosfor af de ialt ca. 460 kg, der tilførtes i hele 1994.

I den første undersøgelse i 1983 var fosfortilførslen væsentligt højere, omkring $7-8 \text{ g P/m}^2$ søareal/år. Denne tilførsel er dog sammen med tilførslen i 1988 meget usikker som følge af, at vandføringen disse år som tidligere nævnt blev målt med vingemåler.

På nær i 1993 har søen hvert år tilbageholdt fosfor. Denne tilbageholdelse har i hovedparten af overvågningsperioden ligget mellem $0,5$ og $1,5 \text{ g P/m}^2$ søareal (fig.21).

I tabel 5 er vist den årlige til- og fraførsel af fosfor til søen i kg samt den beregnede tilbageholdelse i både kg og som procentdel af tilførslen. Den samlede tilførsel har i flertallet af årene ligget i størrelsesordenen 200-250 kg på nær i 1992 og 1994, hvor tilførslen var henholdsvis markant mindre og højere.

Tabel 5. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af fosfor i Borup Sø i perioden 1989-94.

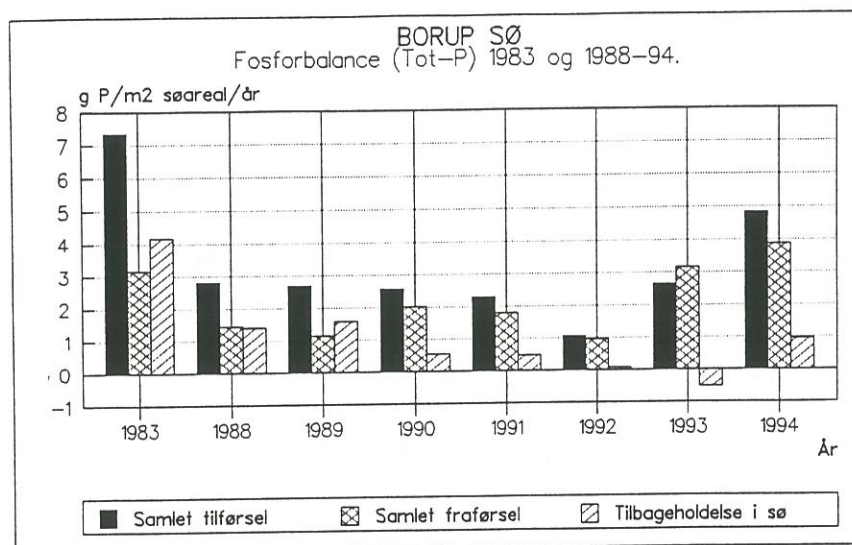
Borup Sø, stofbalance total-P	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Samlet tilførsel (kg)	256	243	216	100	250	460
Samlet fraførsel (kg)	108	192	170	92	299	368
Tilbageholdelse (kg)	148	51	46	8	-48	92
Tilbageholdelse (%)	58	21	21	8	-19	20

Kildeopsplitning

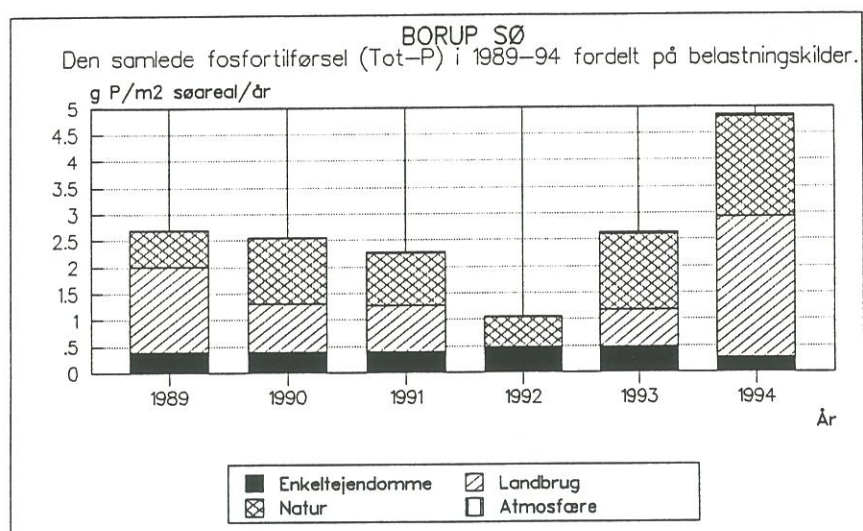
Den årlige eksterne tilførsel af fosfor i kg opdelt på belastningskilder fremgår af bilag 6, der endvidere indeholder den anvendte beregningsmetode.

I figur 22 er vist de enkelte kilders bidrag til fosfortilførslen på årsbasis. Set i forhold til de øvrige år er den beregnede tilførsel af fosfor fra landbrugsarealer meget stor i 1994, hvilket primært hænger sammen med nedbøren. Bidraget fra landbrugsarealer er således først og fremmest påvirket af forskelle i nedbør de enkelte år, men til en vis grad også af usikkerheden på opgørelsen af de øvrige bidrag. Dette skyldes beregningsmetoden, idet bidraget fra landbrugsarealer beregnes som den målte transport minus summen af bidragene fra enkelte jendomme, natur og atmosfære.

Figur 21.



Figur 22.



Som nævnt tidligere er den samlede fosfortilførsel i 1994 antagelig overestimeret med ca. 15%, hvorimod fosfortilførslen i 1993 sandsynligvis er underestimeret med omkring 25% (jvf. resultaterne fra intensivstationen). Derfor er den store forskel i fosfortilførslen (og dermed bidraget fra landbrugsarealer) i 1993 og 1994 næppe så udtalt, som det fremgår af figur 22.

6.2 Kvælstof

Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse i søen

Den årlige eksterne til- og fraførsel samt tilbageholdelse af kvælstof er vist i figur 23. De enkelte størrelser er angivet som arealkoefficienter (g tot-N/m^2 søareal/år) med henblik på umiddelbart at kunne sammenligne tallene fra Borup Sø med andre søer.

Den samlede tilførsel nåede i 1994 op på 20 tons, svarende til at der blev tilført 211 g kvælstof pr. m^2 søareal. Den samlede fraførsel var omkring 170 kg større end tilførslen og dermed nettoeksporterede søen tilsyneladende kvælstof for første gang i overvågningsperioden. Forskellen på fraført og tilført mængde var dog mindre end 1% - og dermed væsentligt mindre end usikkerheden på de til- og fraførte mængder.

Den tilsyneladende store kvælstoftilførsel og tilbageholdelse i 1983 og til dels i 1988 er antagelig ikke helt korrekt, men fremkommet som følge af en væsentlig usikkerhed på vandbalancen disse to år.

Tilførslen af kvælstof var i 1994 i samme høje niveau som i 1993 hvilket skyldes, at den tilførte kvælstofmængde primært afhænger af afstrømningen og dermed nedbørsmængden.

I tabel 6 er vist den årlige til- og fraførsel af kvælstof til søen i tons samt den beregnede tilbageholdelse i tons og som procentdel af tilførslen. Den samlede tilførsel har i perioden varieret ganske meget - mellem 10 og 20 t/år. Laveste tilførsel var i 1989 og største tilførsel i 1993 og 1994. Ligeledes har tilbageholdelsen varieret ganske meget. Største procentvise tilbageholdelse var i 1989 (knap 45%), mens tilførsel og fraførsel i de sidste to år stort set har ophævet hinanden.

Tabel 6. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af kvælstof i Borup Sø i perioden 1989-94.

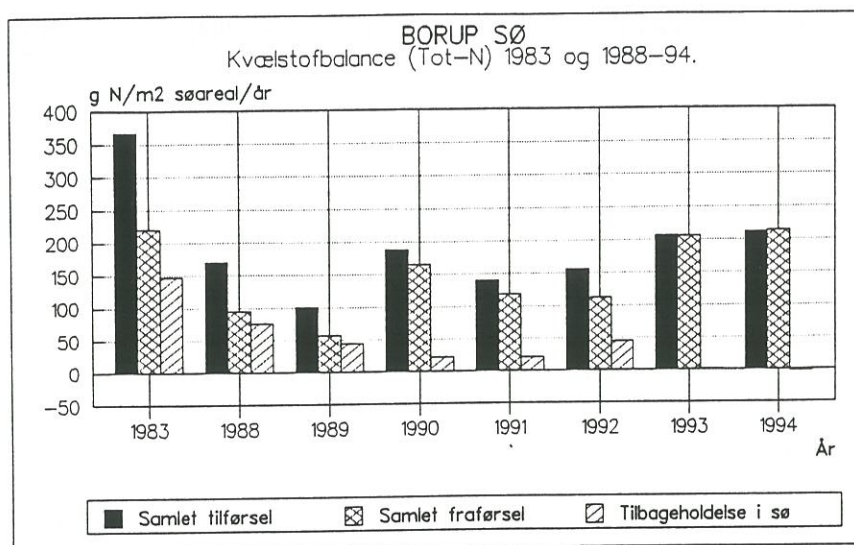
Borup Sø, stofbalance total-N	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Samlet tilførsel (ton)	9,6	17,8	13,3	14,9	19,6	20,1
Samlet fraførsel (ton)	5,4	15,7	11,2	10,6	19,5	20,2
Tilbageholdelse (ton)	4,2	2,1	2,1	4,3	0,1	-0,1
Tilbageholdelse (%)	44	12	15	28	< 1	< -1

Kildeopsplitning

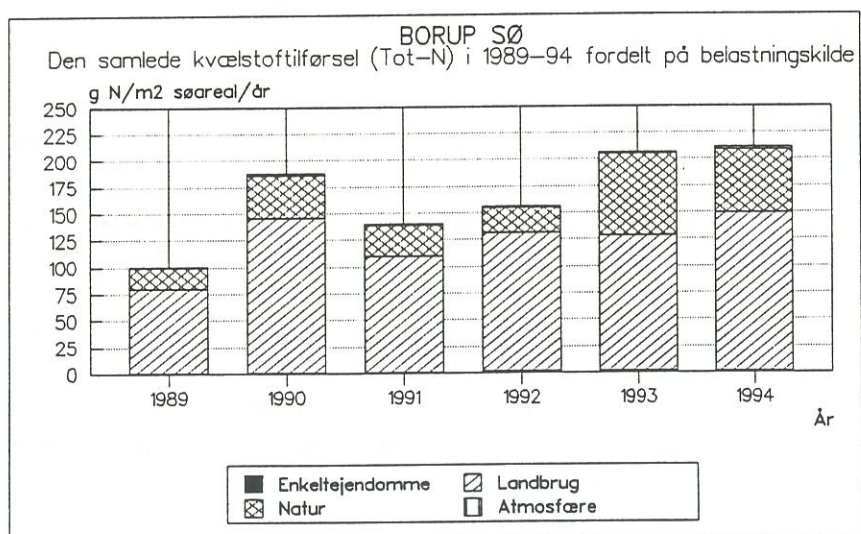
Fordelingen af den tilførte kvælstof på belastningskilder er vist i figur 24. Absolutte tal samt beregningsgrundlag findes i bilag 6.

I lighed med de øvrige år udgjorde bidraget fra landbrugsarealer langt hovedparten af den tilførte kvælstofmængde. I hele perioden har bidraget fra dyrkede arealer således udgjort en andel på mellem

Figur 23.



Figur 24.



61% og 83%, mens naturbidraget stort set har udgjort resten. Både det atmosfæriske bidrag og bidraget fra enkeltejendomme har med andele på mindre end 1% kun marginal betydning.

6.3 Jern

Den årlige tilførsel af jern var i 1994 knap 1,9 tons, hvilket var væsentligt mere end i de tidligere år (tabel 7). Samtidig fraførte søen kun den halve mængde svarende til, at mere end 900 kg jern blev tilbageholdt. I årene 1990 og 1993-94 var tilbageholdelsen omkring 50%, mens der i 1992 tilsyneladende ikke blev tilbageholdt jern.

Tabel 7. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af jern i Borup Sø i 1990 og 1992-94.

Borup Sø, stofbalance jern	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Samlet tilførsel (ton)		1,04		0,45	0,87	1,86
Samlet fraførsel (ton)		0,50		0,45	0,48	0,95
Tilbageholdelse (ton)		0,54		0	0,39	0,91
Tilbageholdelse (%)		51		0	45	49

Tilførslen af jern fandt i 1994 hovedsageligt sted i perioden januar - marts, der tegnede sig for ca. 70% af den totale tilførsel.

Samlet betød årets til- og fraførsler, at sedimentets jernpulje blev øget med næsten 20 g Fe/m².

7. Fysisk-kemiske forhold i søen

I dette afsnit præsenteres nogle af de målte parametre i søvandet i 1994 og en eventuel udvikling vurderes. Afsnittet omhandler desuden en vurdering af sammenhængen mellem stoftilførsel og søvandskoncentration samt en vurdering af stofudvekslingen mellem søsediment og søvand.

7.1 Fosfor

Søvandets indhold af totalfosfor (tot-P) og opløst fosfatfosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$) i 1983 og 1988-94 er vist i figur 25, hvor også det tidsvægtede sommergennemsnit for totalfosfor er angivet. Totalfosforkoncentrationen har i alle årene været karakteriseret ved lave værdier i vinterperioden, omkring $100 \mu\text{g P/l}$, og høje værdier i sommerperioden, omkring $2\text{-}300 \mu\text{g P/l}$.

Den tidsvægtede sommermiddelkoncentration af totalfosfor var i 1988 $270 \mu\text{g/l}$, hvorefter fosforindholdet viste en svagt faldende tendens i de følgende år. I 1991 nåede fosforindholdet den hidtil laveste koncentration på $180 \mu\text{g/l}$, men steg så herefter igen i de følgende år. Sommergennemsnittet på $237 \mu\text{g P/l}$ i 1994 var stort set identisk med gennemsnittet i 1993 og i niveau med fosforindholdet i søen ved starten af vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1989. Set for hele perioden har der altså ikke været nogen udvikling imod faldende fosforkoncentrationer i søvandet.

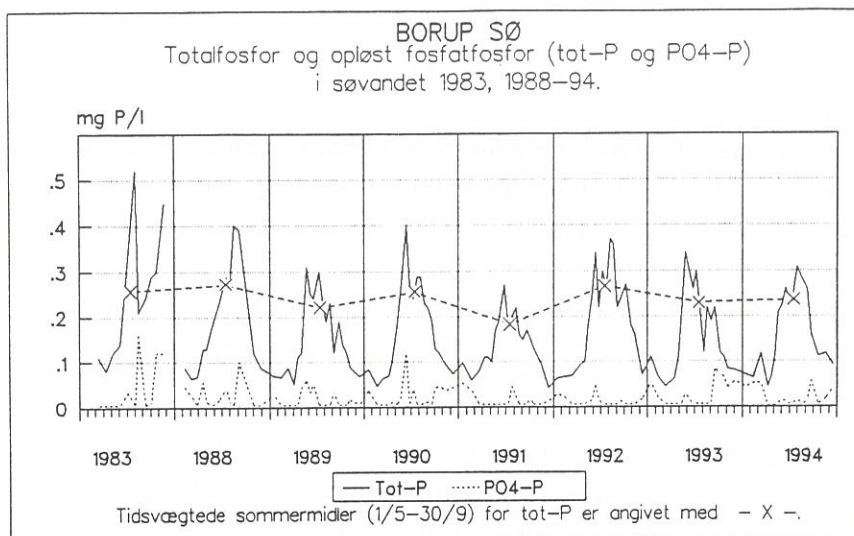
Koncentrationen af opløst fosfatfosfor har hvert år i sommerhalvåret i perioder været under detektionsgrænsen. Varigheden af denne periode har fra 1991 generelt været længere end i de tidligere år og betydningen af opløst fosfatfosfor som potentielt begrænsende faktor for planteplanktonproduktionen har derfor været større i de seneste år.

Figur 26 viser fosforindholdet i tilløbet og søen angivet som tidsvægtede månedsmidler. Søvandskoncentrationen af fosfor er tydeligt reguleret af fosforindholdet i tilløbet i vinterhalvåret, hvor vandføringen er stor og gennemstrømningen i søen derfor er hurtig. I foråret stiger fosforkoncentrationen i tilløbet i takt med at vandføringen falder og fosforbidraget fra enkeltejendomme dermed fortyndes mindre og mindre. I og med vandføringen falder i tilløbet reduceres betydningen af tilløbets fosforindhold. Søvandskoncentrationen stabiliseres således i sommerperioden omkring $2\text{-}300 \mu\text{g/l}$ uafhængigt af koncentrationen i tilløbet.

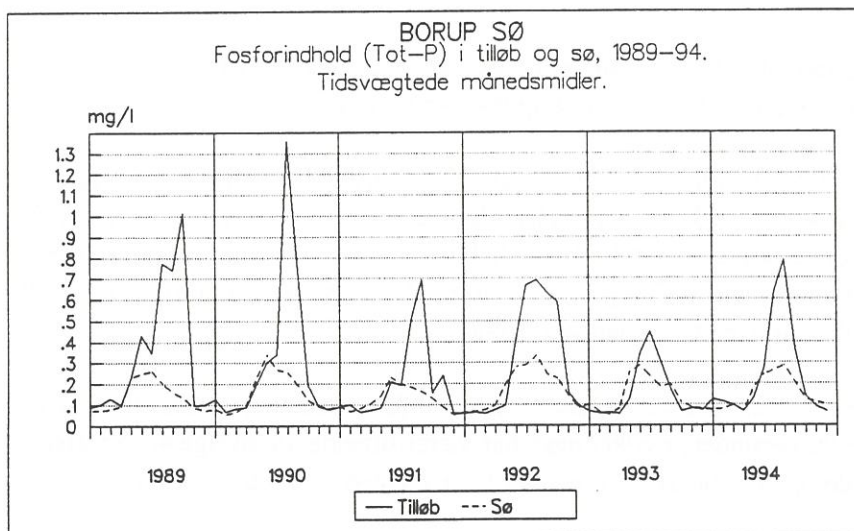
I figur 27 er vist den eksterne fosfortilførsel til søen opgjort kvartalsvis for de enkelte år i perioden 1989-94. Det generelle billede viser en lille tilførsel i 2. kvartal og en høj tilførsel i vinterhalvåret. Der er dog store forskelle mellem de enkelte år. Fosfortilførslen var i 1994 helt usædvanlig stor i 1. kvartal, men også i de følgende to kvartaler var tilførslen den hidtil største. Kun i 4. kvartal var fosfortilførslen i 1994 således i niveau med tilførslen i de øvrige år.

Sammenfattende er der ingen umiddelbar sammenhæng mellem den eksterne fosfortilførsel og søvandets fosforkoncentration i sommerperioden. Årsagen til dette er, at fosfortilførslen primært er styret af vandføringen, der generelt er lille om sommeren og stor om vinteren. Søvandskoncentrationen i sommerperioden er derfor helt overvejende reguleret af en fosforfrigivelse fra sedimentet. Den interne fosforfrigivelse (intern belastning) opgjort kvartalsvis i de enkelte år er vist i figur 28. I alle årene er der i 2. kvartal frigivet fosfor fra søbunden og denne mængde har været meget konstant, mellem $0,09$ og $0,19 \text{ g P/m}^2$. Derudover er der generelt tilbageholdt fosfor i de øvrige tre kvartaler. Eneste undtagelse er i 3. kvartal 1993 og i 4. kvartal 1993 og -94, hvilket hænger sammen med den store nedbørsmængde i disse perioder og den dermed forbundne udskylning af søen.

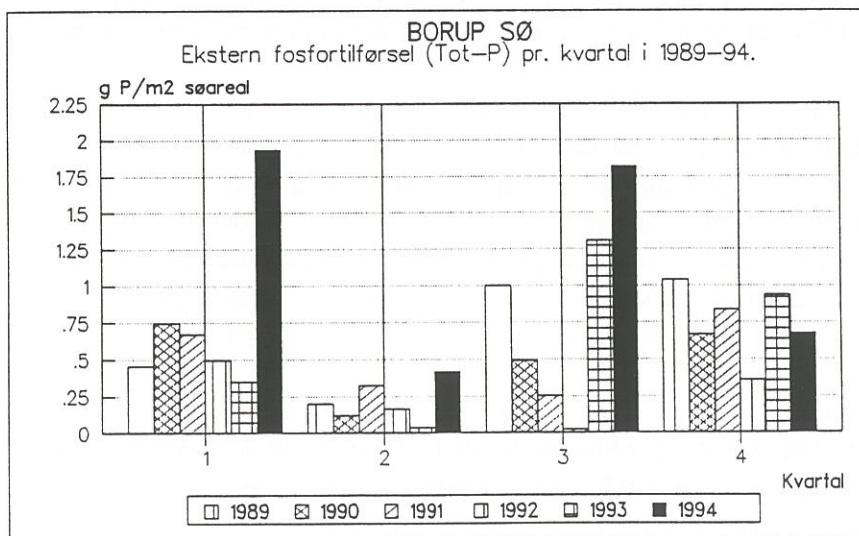
Figur 25.



Figur 26.



Figur 27.



Fosforfrigivelsen fra sedimentet starter i Borup Sø typisk i april måned, når vandtemperaturen stiger, og når et maksimum i maj måned. Dermed får den interne fosforfrigivelse stor betydning for sommerens planteplanktonproduktion. Hovedparten af denne fosfor udsedimenteres igen i efteråret med planteplanktonet inden efterårsafstrømningen og de mange gennemskylninger af søen sætter ind. Dette forløb betyder, at søen ikke kommer af med den fosforpulje, der er ophobet i søen fra tidligere tid. Tværtimod fortsætter fosforpuljen med at vokse med den nuværende fosfortilførsel.

Den interne fosforfrigivelse pr. år i perioden 1989-94 er vist i figur 29. Til sammenligning er på figuren endvidere vist den beregnede fosforfrigivelse ved brug af den beregningsmetode, der blev anvendt op til 1993 (jvf. afsnit 6). På figuren er den gamle og nye beregningsmetode markeret ved henholdsvis skraverede og sorte søjler. Pånær i 1993 har søen i alle år akkumuleret fosfor. Største interne belastning fandt sted i 1989 og i de følgende år faldt denne støt for i 1993 at være vendt til en nettofrigivelse. I 1994 steg den interne belastning imidlertid igen. Sammenlignes de to beregningsmetoder ses, at den beregnede interne belastning ikke overraskende er markant større ved anvendelse af den nye metode.

7.2 Kvælstof

Søvandets indhold af totalkvælstof og opløst uorganisk kvælstof i perioden 1983 og 1988-94 er vist i figur 30. Desuden er den sommergennemsnitlige totalkvælstofkoncentration angivet.

Forløbet i 1994 var stort set identisk med de tidligere år, med sommerkoncentrationer af totalkvælstof omkring 2-4 mg N/l og væsentligt højere koncentrationer i vinterhalvåret. Dog nåede koncentrationerne i vinteren 1993-94 ikke helt op på samme niveau, som i de foregående år. Sommergennemsnittet i 1994 var 3,37 mg N/l og dermed tæt på sommergennemsnittet i 1993 på 3,48 mg N/l og dermed lidt højere end i perioden 1989-92.

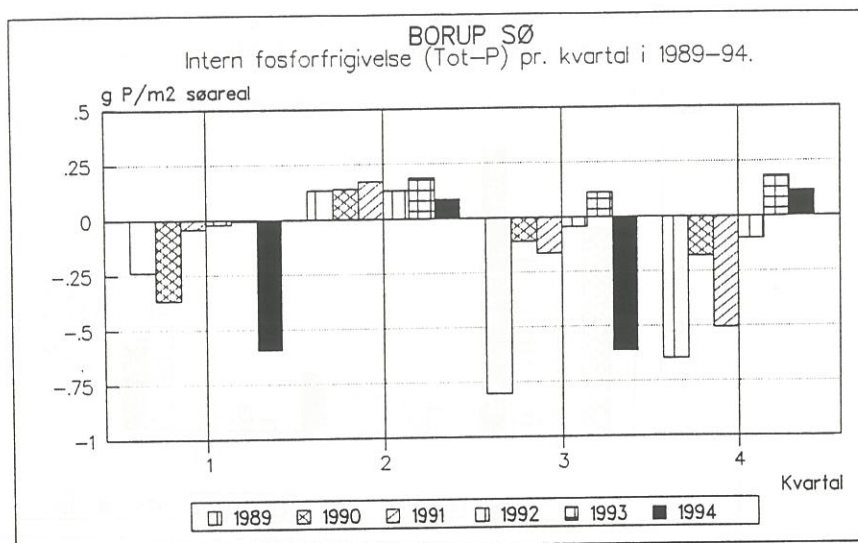
Koncentrationen af opløst uorganisk kvælstof faldt i sommerperioden 1994 ned til omkring detektionsgrænsen eller derunder, hvilket også har været tilfældet de øvrige år. Kvælstof kan derfor i perioder have betydning som begrænsende faktor for planteplanktonproduktionen i søen.

Den eksterne kvælstoftilførsel til søen opdelt på kvartaler i de enkelte år er vist i figur 31. Som det fremgår af figuren, sker tilførslen af kvælstof helt overvejende i vinterhalvåret. Sammenlignet med de foregående år, var kvælstoftilførslen i 1994 den hidtil største i 1. og 2. kvartal og næsthøjst i 3. kvartal. I 1994 var det således kun i 4. kvartal, at tilførslen var i niveau med tilførslen de øvrige år.

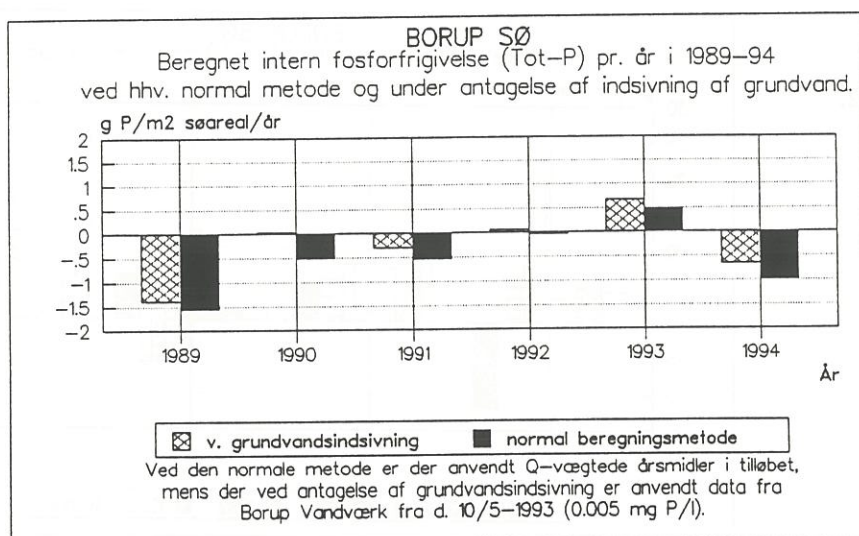
Den interne tilbageholdelse af kvælstof pr. kvartal i søen fremgår af figur 32. Hvert år er der i 2. kvartal en tilbageholdelse på omkring 6-8 g N/m². Denne ret konstante tilbageholdelse skyldes antagelig stigende vandtemperatur, længere hydraulisk opholdstid og et højt kvælstofindhold i vandet kombineret med udsedimenteringen af forårets kiselalger. Tilbageholdelsen i 2. kvartal var i alle årene sammenfaldende med den interne frigivelse af fosfor. Da kvælstoftilbageholdelsen i søer hovedsageligt skyldes denitrifikation i sedimentet, er det sandsynligt, at tilbageholdelsen af kvælstof er med til at øge frigivelsen af fosfor fra sedimentet, som følger af reducerede forhold på sedimentoverfladen.

Tilbageholdelsen af kvælstof i de tre andre kvartaler har varieret en del fra år til år. En egentlig nettofratræksel af kvælstof har kun fundet sted i de seneste to år. I 3. kvartal 1993 hang nettofratrækslen af kvælstof sammen med den hurtige gennemstrømning i søen, der resulterede i en udskylning af en stor del af planteplanktonbiomassen. Nettofratrækslen i 1. og 4. kvartal 1994 skyldes, at indløbskon-

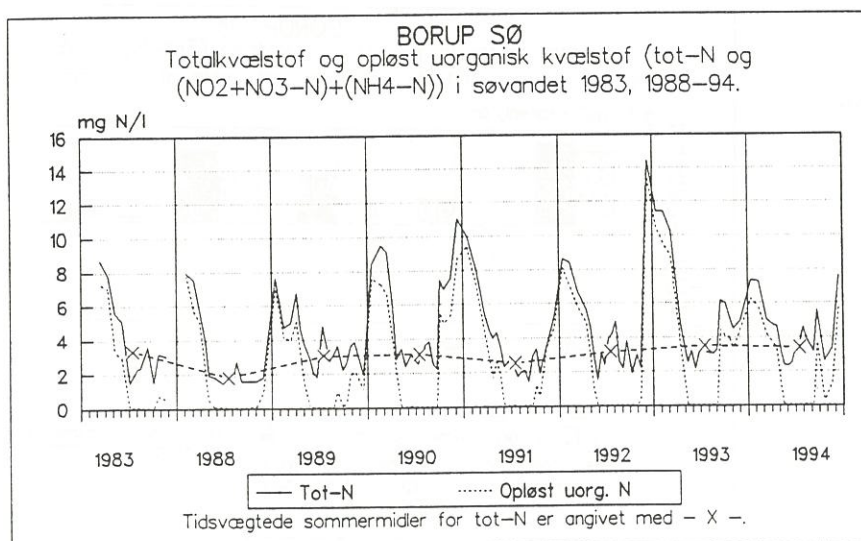
Figur 28.



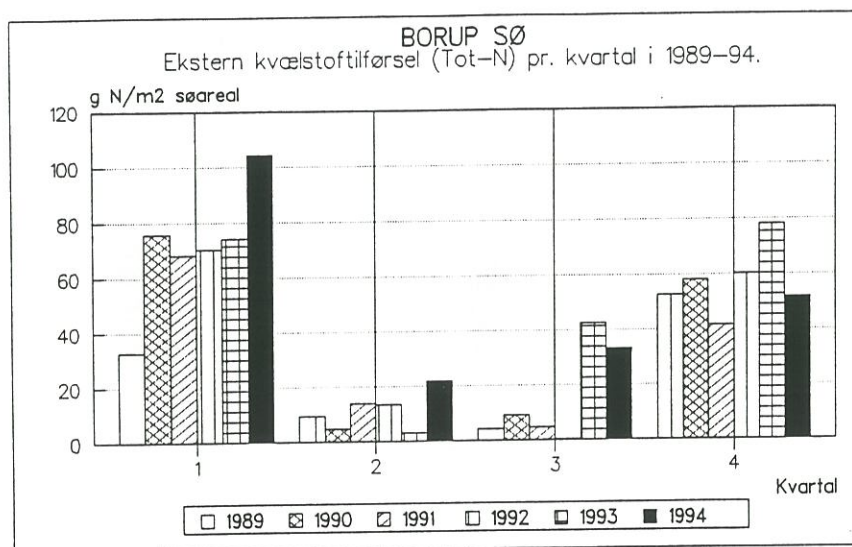
Figur 29.



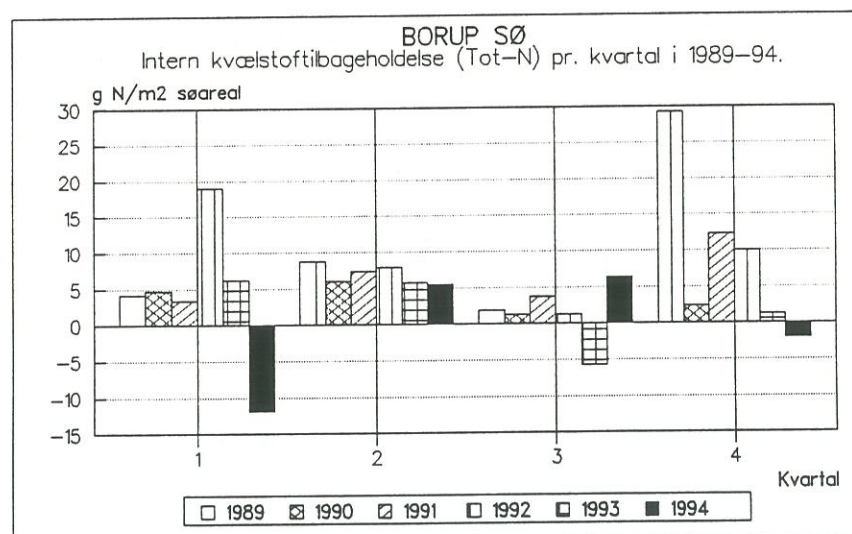
Figur 30.



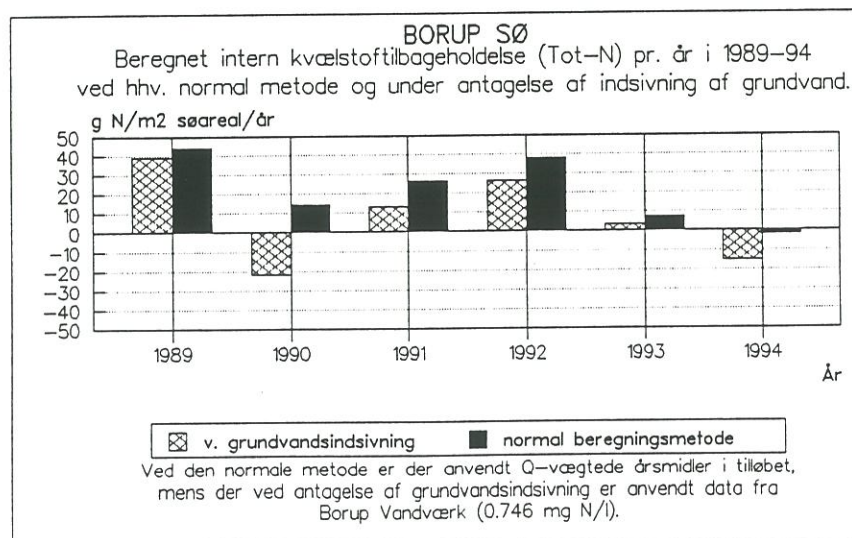
Figur 31.



Figur 32.



Figur 33.



centrationen i disse to kvartaler i perioder var lavere end søvandskoncentrationen kombineret med en hurtig gennemstrømning af søen.

Den interne kvælstoftilbageholdelse pr. år i perioden 1989-94 er vist i figur 33. Til sammenligning er på figuren desuden vist den beregnede kvælstoftilbageholdelse ved brug af den beregningsmetode, der blev anvendt til og med 1993 (jvf. afsnit 6). På figuren er den gamle og nye beregningsmetode markeret ved henholdsvis skraverede og sorte søjler. Set på årsbasis, har søen hvert år (pånær i 1994) tilbageholdt kvælstof, typisk i størrelsesordenen 10-40 g pr. m². At dette ikke var tilfældet i 1994 skyldes, at indløbskoncentrationen af kvælstof i perioder med megen nedbør var lavere end søvandskoncentrationen. Der skete derfor en nettofraførsel af kvælstof i disse perioder, hvor gennemstrømningen af søen var stor.

Sammenlignes de to beregningsmetoder ses, at der tilbageholdes væsentligt mere kvælstof i søen end tidligere antaget. Denne øgede tilbageholdelse er langt mere sandsynlig, idet kvælstoftilbageholdelsen i 16 af søerne under overvågningsprogrammet - overvejende lavvandede søer med kort opholdstid som Borup Sø - tilbageholdte mellem 6 og 75% af den tilførte kvælstof, svarende til mellem 10 og 100 g N/m² søareal/år /9/.

7.3 Øvrige målinger

Klorofyl a

Søvandets indhold af klorofyl a i perioden 1983 og 1989-94 er vist i figur 34. I 1994 var sommergennemsnittet 167 µg/l og dermed i niveau med sommergennemsnittet i 1988 og 1992. I modsætning til i 1993, hvor den store nedbørsmængde i september måned førte til et brat fald i klorofyl a koncentrationen, opbyggedes planteplanktonet igen hastigt efter udskylningen midt i september 1994.

Suspenderet stof

Mængden af suspenderet stof fulgte stort set forløbet af klorofylkurven hvilket indikerede, at hovedparten af det suspenderede stof var alger. Sommergennemsnittet var omtrent som i 1993 og dermed lidt lavere end i 1992, men over niveauet i 1989-91 (fig.35).

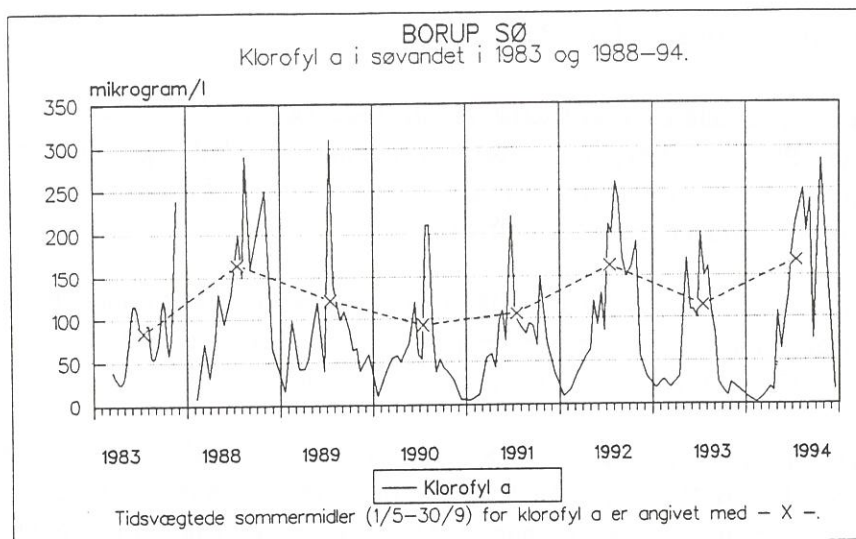
I lavvandede søer som Borup Sø kan vindpåvirkning tillige føre til en ophvirvling af bundmateriale til søvandet og dermed øge mængden af suspenderet stof. I de somre, hvor vandstanden i søen er meget lav, er der derfor tidligere fundet en bedre korrelation mellem indholdet af suspenderet stof i søvandet og sigtddybden end mellem biomassen af planteplankton og sigtddybden /2/.

Sigtddybde

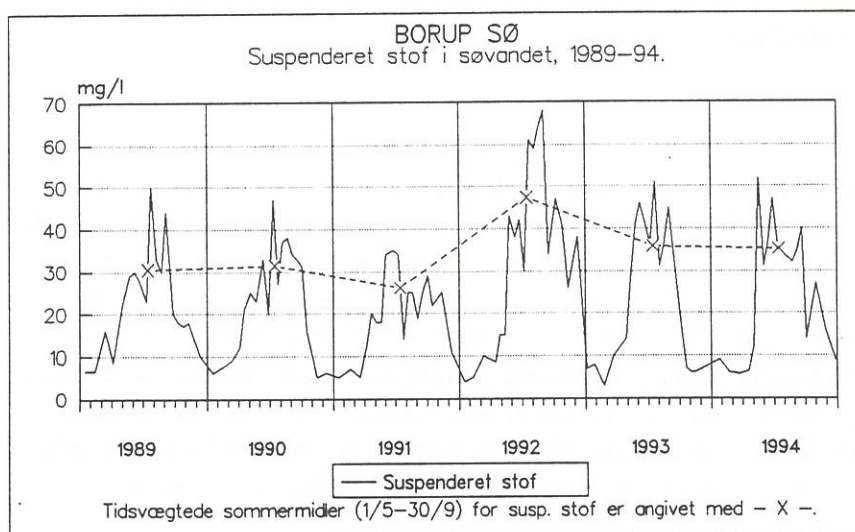
Den gennemsnitlige sommersigtddybde var i perioden op til 1990 meget konstant omkring 0,55 m. I 1991 steg sommersigtddybden en smule til 0,66 m for derefter at falde markant året efter. Sommersigtddybden i 1994 på 0,46 m var identisk med 1992-93 niveauet og dermed noget lavere end i årene før 1992 (fig.36). Den gennemsnitlige sommersigtddybde er tilsyneladende nu stabiliseret omkring 0,45 m svarende til en forringelse på ca. 10 cm i forhold til perioden før 1992. Omregnet til procent svarer dette til, at sigtddybden er faldet omkring 20% inden for perioden.

De tidligere år har der hvert år omkring maj-juni været en kortvarig forbedring i sigtdybden (fra ca. 0,5 m og op til ca. 0,8 m) primært som følge af, at dyreplanktonet i denne periode var i stand til at græsse planteplanktonet ned /3/. Denne kortvarige forbedring af sigtdybden har ikke været observeret siden 1991 hvilket indikerer, at dyreplanktonets græsningstryk i de seneste tre år har været mindre end i de foregående år. Udviklingen i plante- og dyreplanktonet er vurderet i næste afsnit.

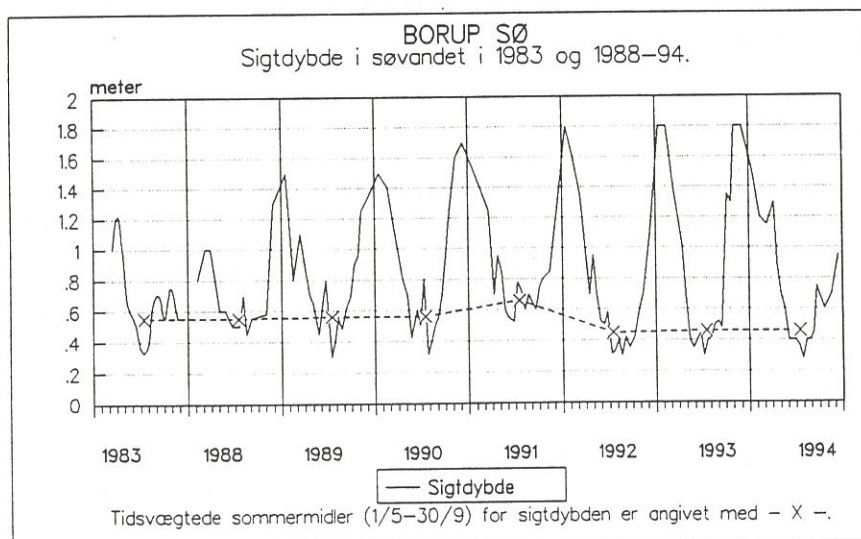
Figur 34.



Figur 35.



Figur 36.



8. Biologiske forhold i søen

I dette afsnit præsenteres resultaterne af undersøgelserne i 1994 vedrørende søens biologiske komponenter. Plante- og dyreplanktonets sammensætning og udvikling er tidligere detaljeret beskrevet /3/. I dette afsnit vil der derfor primært blive fokuseret på markante ændringer i plante- og dyreplanktonet i perioden fra 1989 og frem.

Søens plante- og dyreplankton er siden 1989 blevet undersøgt efter Miljøstyrelsens retningslinier /10/ og /11/. Hvert års undersøgelser med artslistes, volumenberegninger osv. er udarbejdet som interne rapporter /12-17/. Vigtige nøgletal for planktonet i perioden 1989-94 findes i bilag 7.

Søens fiskebestand er undersøgt i 1988 og 1993 efter retningslinierne angivet i vejledningen for fiskeundersøgelser fra DMU /18/. Undersøgelserne er særskilt rapporteret i /5/ og /19/ og resultaterne er endvidere resumeret i sidste års rapport /4/. Søens fiskebestand vil i dette afsnit derfor kun blive inddraget i det omfang, det har relevans for vurderingen af søens plante- og dyreplankton. For en nærmere beskrivelse af fiskebestanden henvises i stedet til ovennævnte rapporter.

8.1 Planteplankton

Status for 1994

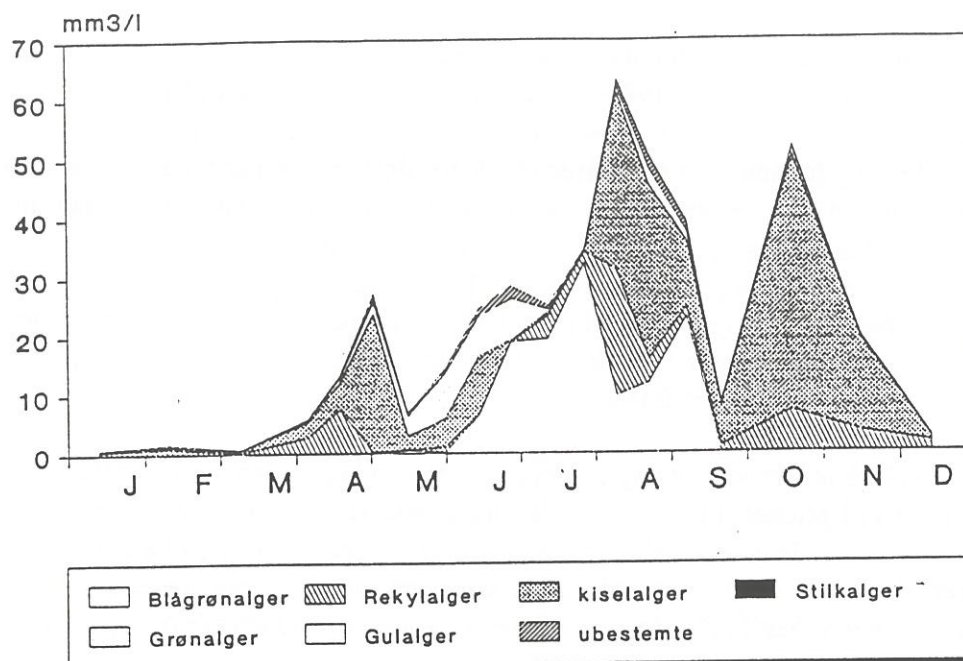
Årstidsvariationen af den totale planteplanktonbiomasse og de enkelte gruppers biomasse er vist i figur 37. I løbet af året forekom tre maksima i planteplanktonbiomassen. Det første maksimum, der lå i starten af maj, var på $27 \text{ mm}^3/\text{l}$ og bestod hovedsageligt af pennate kiselalger, der udgjorde 83 % af biomassen (fig.38). Planteplanktonets biomasse steg herefter jævnt hen over sommeren indtil det næste maksimum på $63 \text{ mm}^3/\text{l}$, der lå først i august. Dette maksimum bestod primært af centriske kiselalger (47 %) og rekyalger (34 %). I forbindelse med den meget store nedbørsmængde, der faldt på få dage midt i september, blev en stor del af planteplanktonet skyllet ud af søen. Efter denne udskylning opbyggedes biomassen af planteplankton atter og et tredje maksimum nåedes i oktober. Biomassen nåede her op på $52 \text{ mm}^3/\text{l}$ og bestod primært af centriske kiselalger (64 %), mens pennate kiselalger udgjorde 19 %.

På årsbasis udgjorde kiselalger med 50 % den største del af den gennemsnitlige planteplanktonbiomasse, mens blågrønalger udgjorde den største del (39 %) af den gennemsnitlige planteplanktonbiomasse i vækstsæsonen.

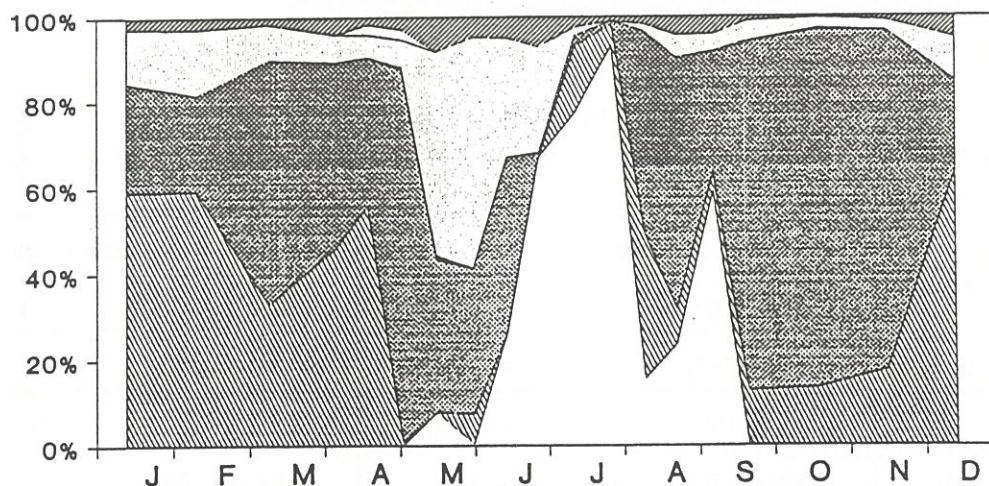
Udvikling 1989-94

Variationen af planteplanktonbiomassen i perioden 1989-94 fremgår af figur 39. Sommermiddelbiomassen af planteplankton steg jævnt i perioden 1989-91, fra $12,4$ til $15,0 \text{ mm}^3/\text{l}$, for herefter i 1992 at stige brat til $29,7 \text{ mm}^3/\text{l}$ som følge af dels et mindre græsningstryk dette år og dels den varme sommer, der gav algerne gode vækstbetingelser /3/. Sommermiddelbiomassen var i 1993 $22,4 \text{ mm}^3/\text{l}$ svarende til et fald på 25 % i forhold til året før. Sammenlignet med de tre første år var biomassen dog stadig højere. Som det kan ses på figuren, skyldtes faldet dette år først og fremmest at perioden med høje biomasser var væsentlig kortere, primært som følge af dette års kolde sommer og sensommer samt den store gennemstrømning af søen i september. I 1994 steg sommermiddelbiomassen atter bl.a. som følge af den varme sommer og et lavt græsningstryk og nåede med $29,2 \text{ mm}^3/\text{l}$ op på samme niveau som i 1992.

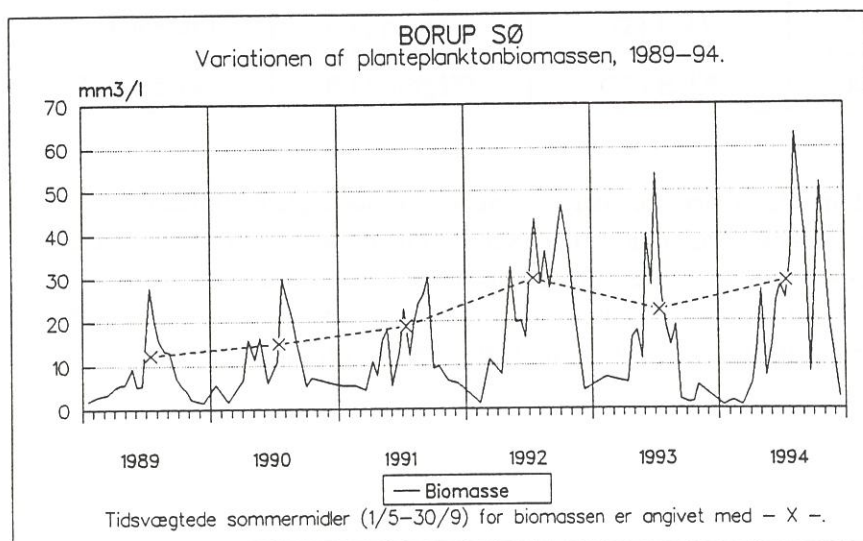
Figur 37.



Figur 38.



Figur 39.



Udviklingen i sommermiddelbiomassen af planteplankton er anskueliggjort i figur 40. Som det fremgår af figuren, er der i perioden 1989-94 sket en signifikant stigning i planteplanktonbiomassen (lineær regressionsanalyse, $r = 0.87$, $P < 0.05$). Grunden til denne stigning i planteplanktonbiomassen skyldes først og fremmest, at biomassen af blågrønalger er steget år for år. At det forholder sig sådan, ses af figurene 41-44, der viser udviklingen i biomassen for de fire mest betydende algegrupper i søen; kiselalger, blågrønalger, grønalger og rekylalger. Stigningen i sommermiddelbiomassen af blågrønalger er ikke en jævn stigning, som det fremgår af figur 45, men nærmere en eksponentiel stigning. Dette ses tydeligt på figur 46, hvor der er anvendt log-transformerede biomasser. Stigningen i biomassen af blågrønalger er statistisk signifikant (lineær regressionsanalyse på log-transformerede biomasser, $r = 0.997$, $P < 0.001$).

At planteplanktonsammensætningen i sommerperioden har ændret sig væsentligt fra 1989 og frem til 1994 fremgår ligeledes af tabel 8, der viser dominerende og subdominerende algegrupper i de enkelte år. I starten dominerede kiselalger med grønalger som subdominerende algegruppe. I 1990 var blågrønalger blevet subdominerende, mens kiselalger fortsat var dominerende. Denne fordeling holdt sig de følgende år indtil 1993, hvorefter blågrønalger blev dominerende og kiselalger subdominerende.

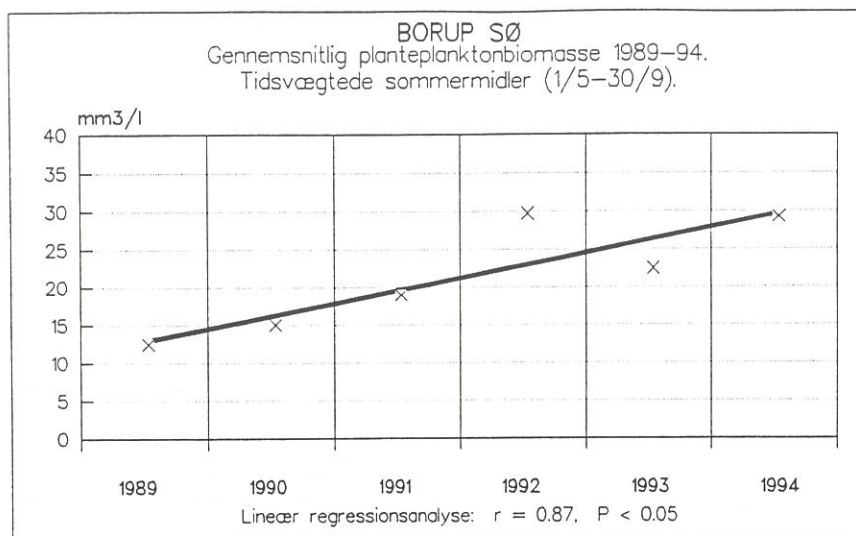
Set på årsbasis har kiselalger alle årene været den dominerende algegruppe, mens der er sket et skift fra grønalger til blågrønalger som subdominerende algegruppe.

Tabel 8. *Dominerende og subdominerende algegrupper i Borup Sø 1989-94 hhv. på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5 - 30/9). Tallene i parentes er algegruppernes procentvise andel af den samlede biomasse.*

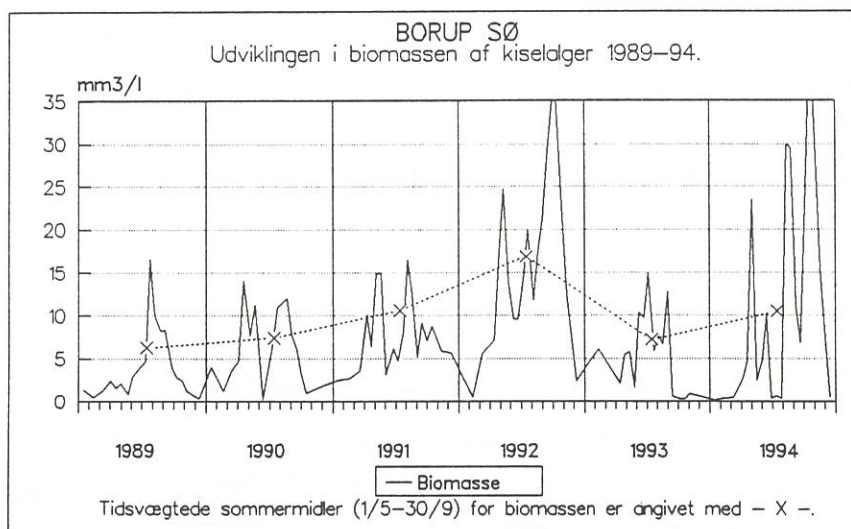
År	Dominerende		Subdominerende	
	Årsbasis	Vækstsæson	Årsbasis	Vækstsæson
1989	Kisel (47)	Kisel (51)	Grøn (23)	Grøn (24)
1990	Kisel (59)	Kisel (49)	Grøn (13)	Blågrøn (16)
1991	Kisel (50)	Kisel (63)	Blågrøn (30)	Blågrøn (18)
1992	Kisel (63)	Kisel (61)	Rekyl (13)	Blågrøn (18)
1993	Kisel (37)	Blågrøn (34)	Blågrøn (26)	Kisel (32)
1994	Kisel (50)	Blågrøn (39)	Blågrøn (25)	Kisel (36)

Sammenfattende er den sommergennemsnitlige planteplanktonbiomasse i søen mere end fordoblet i perioden 1989-94. Samtidig er der sket et skift i planteplanktonsammensætningen, fra en dominans af kiselalger til en dominans af blågrønalger. På årsbasis er planteplanktonbiomassen ligeledes steget, således at denne i 1994 næsten er tre gange større end i 1989. Her er kiselalger stadig den dominerende algegruppe, men blågrønalgeres betydning er stigende.

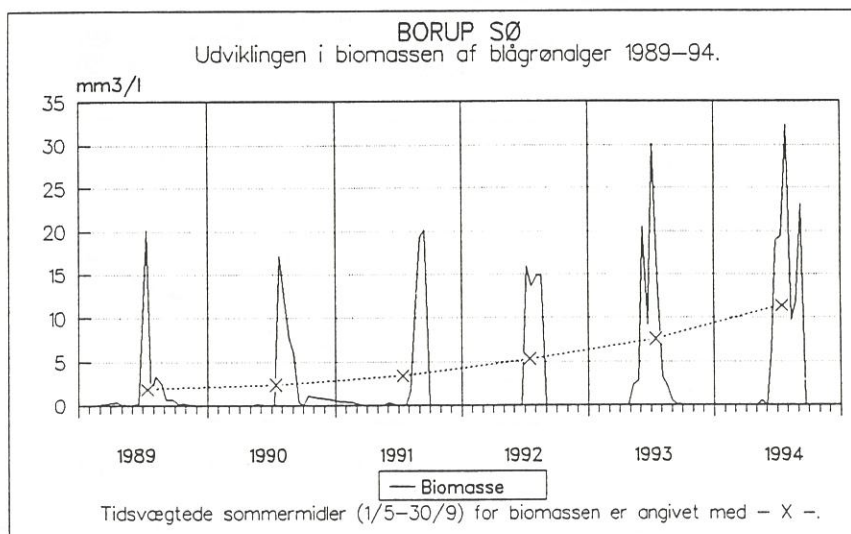
Figur 40.



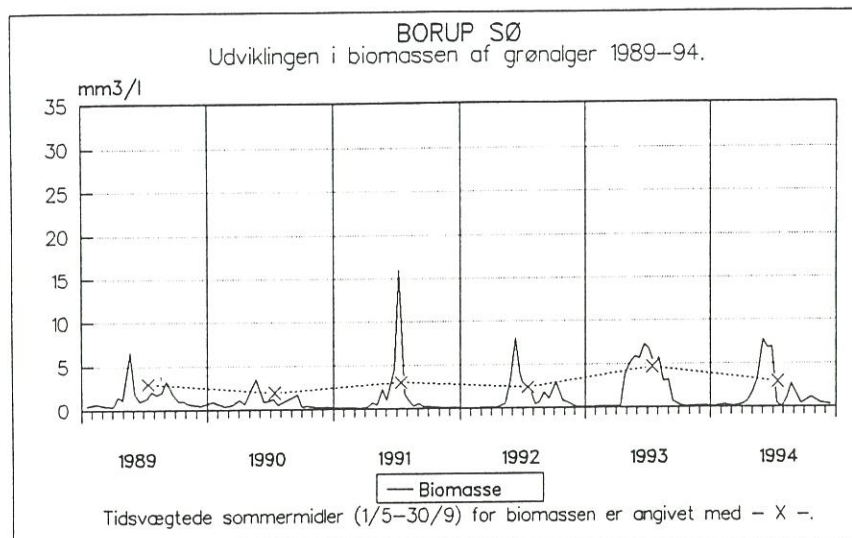
Figur 41.



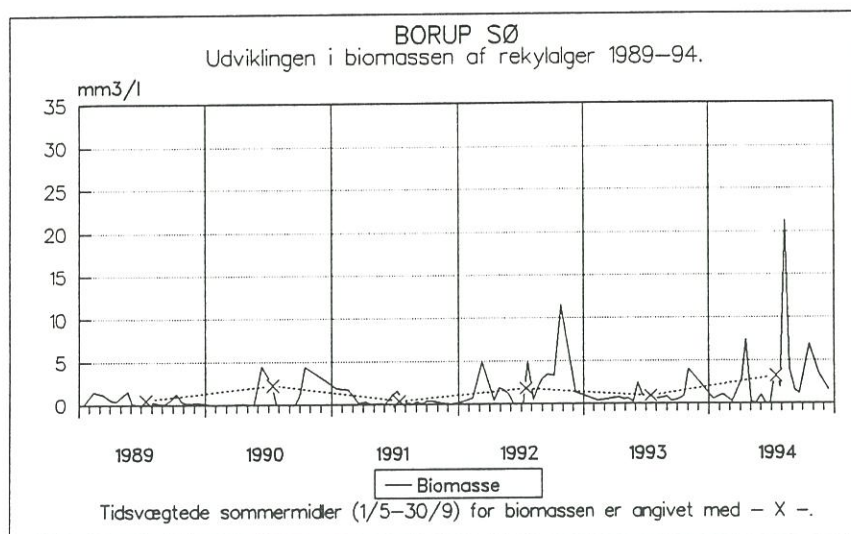
Figur 42.



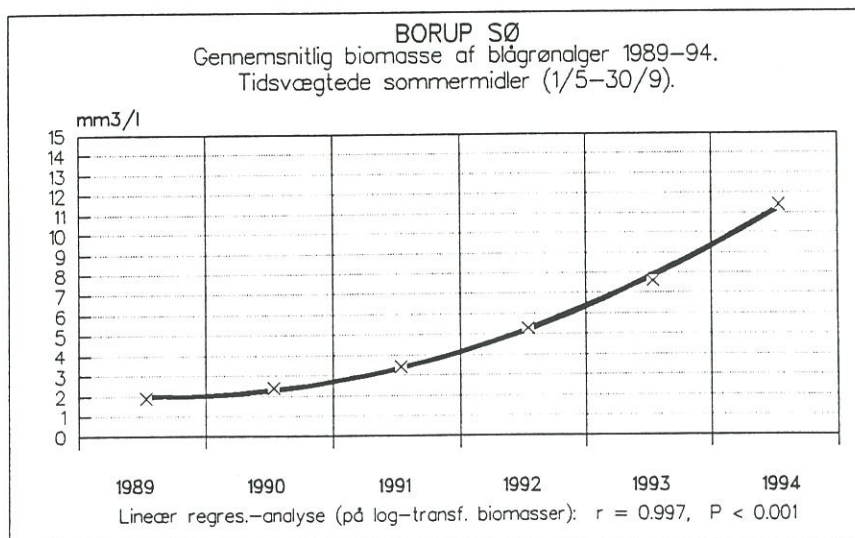
Figur 43.



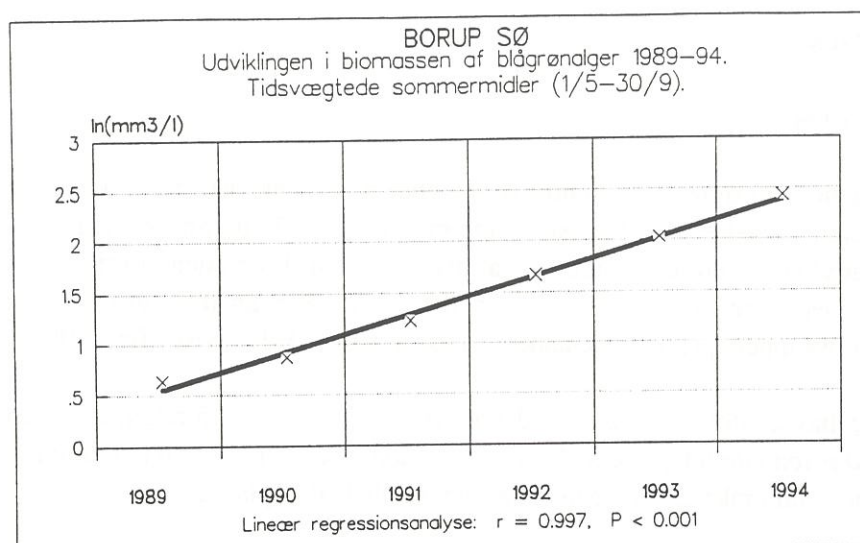
Figur 44.



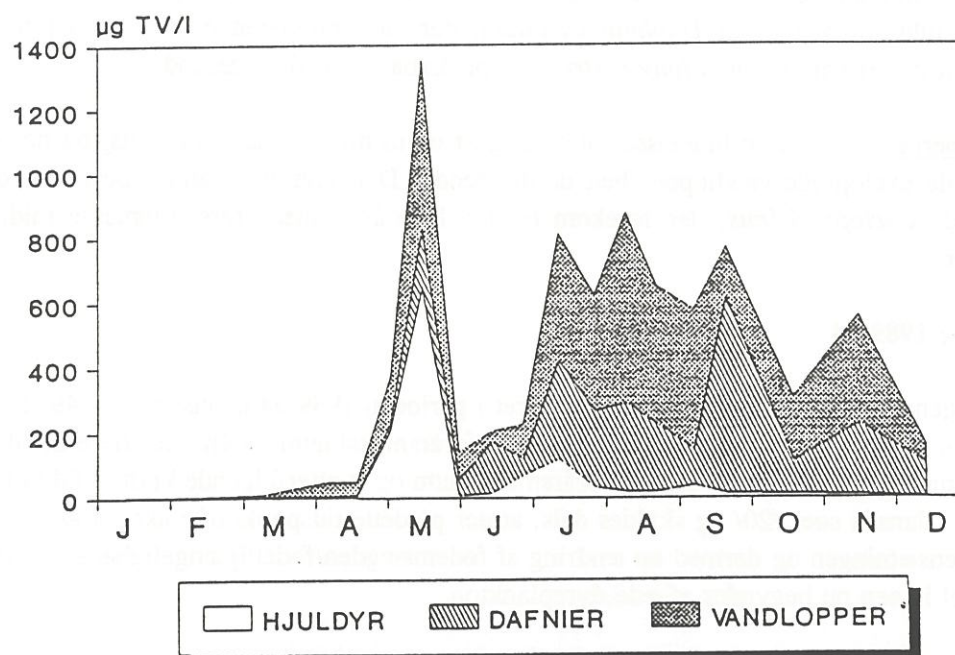
Figur 45.



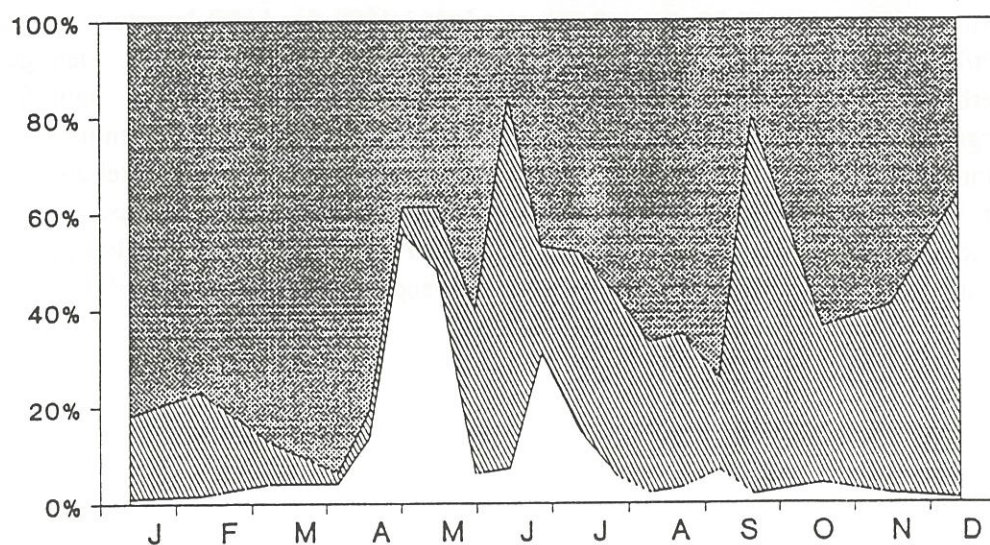
Figur 46.



Figur 47.



Figur 48.



8.2 Dyreplankton

Status for 1994

Årstidsvariationen i dyreplanktonbiomassen gennem 1994 er vist i figur 47. Dyreplanktonbiomassen var karakteriseret ved et stort forårsmaksimum i maj på 1352 μg tørvægt/l, hvorefter biomassen faldt brat til relativt lave værdier i slutningen af maj samt juni. I perioden juli til september var biomassen relativ høj med flere mindre maksima (mellem 578 - 878 μg tørvægt/l). Variationen i de enkelte dyreplanktongrupperes procentvise andel af biomassen i 1994 er vist i figur 48.

Hjuldyrene havde størst biomasse sidst i maj, hvor en masseforekomst af det store rov-hjuldyr *Asplanchna priodonta* udgjorde 87% af hjuldyrbiomassen. Biomassen af hjuldyr steg igen i juni, men udgjorde her kun omkring en tredjedel af den samlede dyreplanktonbiomasse.

Dafnierne havde størst biomasse i september samt to mindre toppe midt i maj og midt i juni. Dafnierne dominerede dyreplanktonbiomassen midt i juni og igen i slutningen af september. Vigtigste dafnieart mht. biomasse var *Daphnia cucullata*, der var dominerende fra sidst i juni til oktober. Næstvigtigste art var *Bosmina longirostris*, der på årsbasis var dominerende.

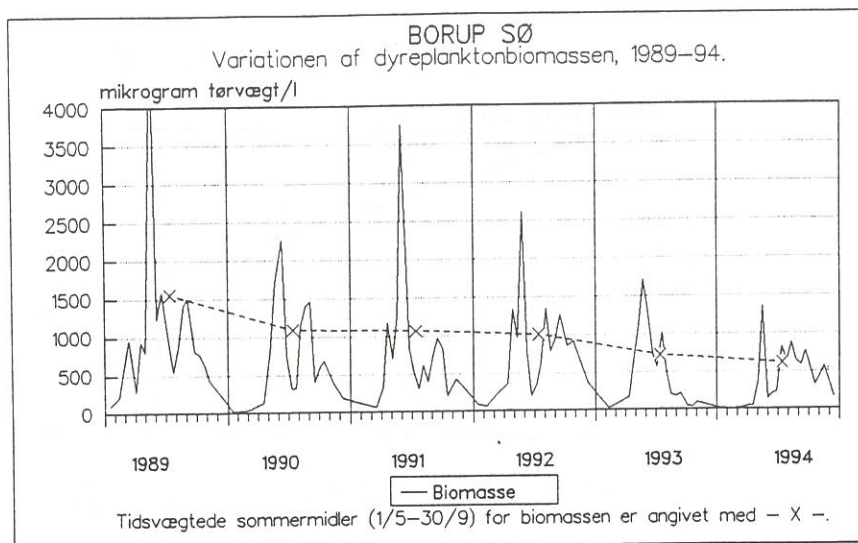
Vandlopperne havde størst biomasse først i august og to mindre maksima i maj og november. Hele året var de cyclopoide vandlopper helt dominerende. Den vigtigste vandloppeart var den primært rovlevende *Cyclops vicinus*, der forekom næsten hele året, med størst biomasse midt i maj og i november.

Udvikling 1989-94

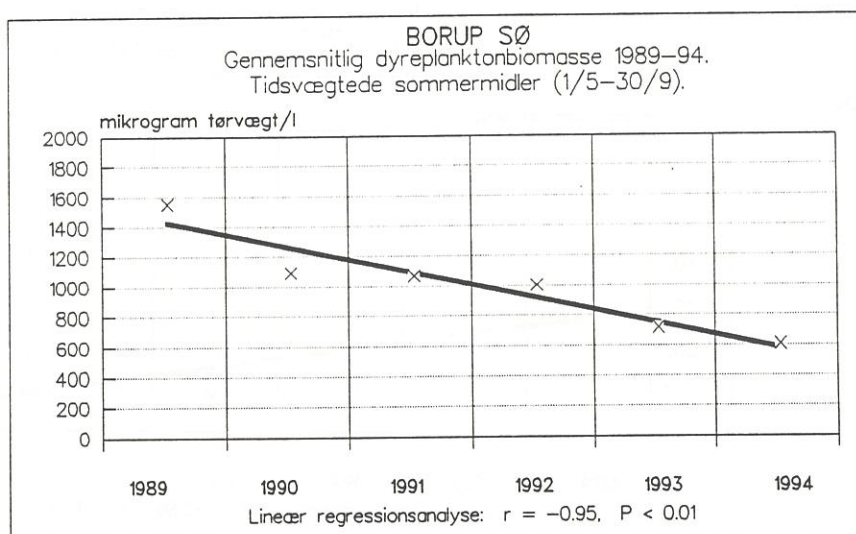
Udviklingen i dyreplanktonbiomassen over året i perioden 1989-94 er vist i figur 49. Dyreplanktonbiomassen er generelt karakteriseret ved et stort forårsmaksimum og én eller flere mindre toppe hen over sommeren. Forløbet med et stort forårsmaksimum og et efterfølgende kraftigt fald i forsommeren er typisk i danske søer /20/ og skyldes dels, at der på dette tidspunkt ofte sker et skift i planteplanktonsammensætningen og dermed en ændring af fødemængden/fødetilgængeligheden og dels, at årets fiskeyngel i søen nu begynder at æde dyreplankton.

Sommermiddelbiomassen af dyreplankton har siden 1989 været signifikant faldende (lineær regressionsanalyse, $r = -0.95$, $P < 0.01$) og nåede i 1994 den hidtil laveste biomasse på 608 μg tørvægt/l, svarende til mere end en halvering i forhold til 1989 (fig.50). Den gennemsnitlige sommerbiomasse af hjuldyr, dafnier og vandlopper de enkelte år er vist i figur 51 og her ses nedgangen tydeligt. Mest markant har nedgangen været i biomassen af dafnier, mindre for hjuldyrenes vedkommende. Figur 52-54 viser den gennemsnitlige sommerbiomasse i de enkelte år for henholdsvis dafnier, hjuldyr og vandlopper. Der er i perioden sket et signifikant fald i biomassen af dafnier (lineær regressionsanalyse, $r = -0.97$, $P < 0.01$) og hjuldyr (lineær regressionsanalyse, $r = -0.86$, $P < 0.05$), mens der ikke er nogen éntydig tendens for vandlopperens vedkommende.

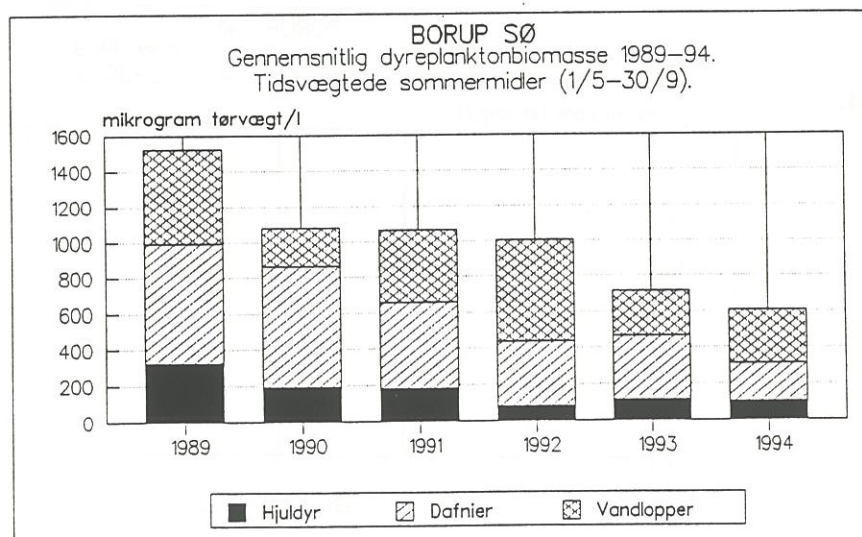
Figur 49.



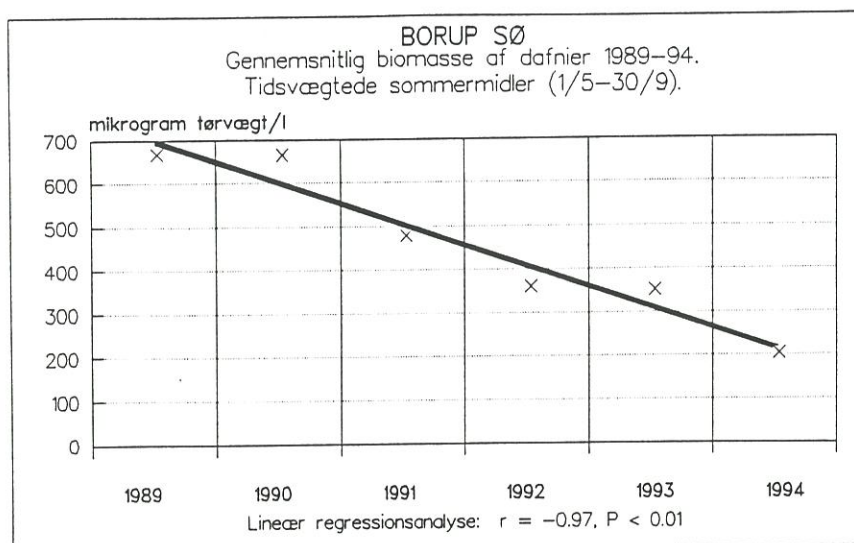
Figur 50.



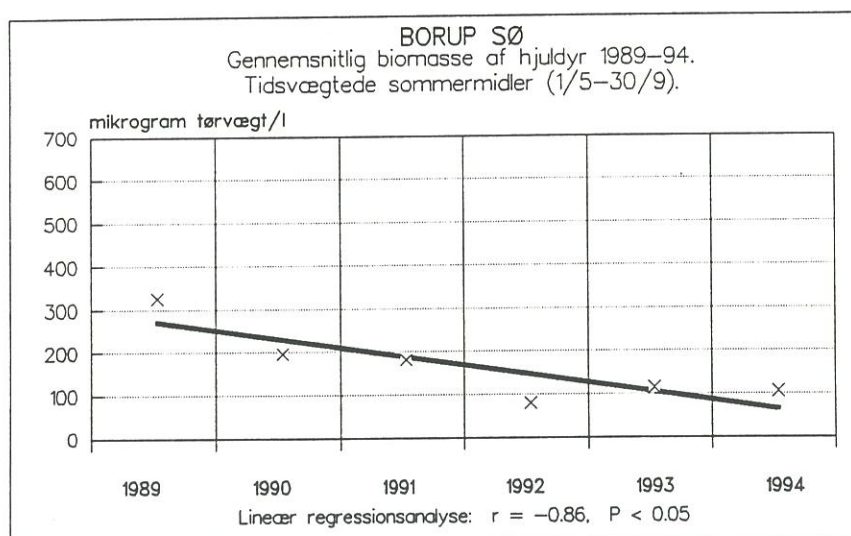
Figur 51.



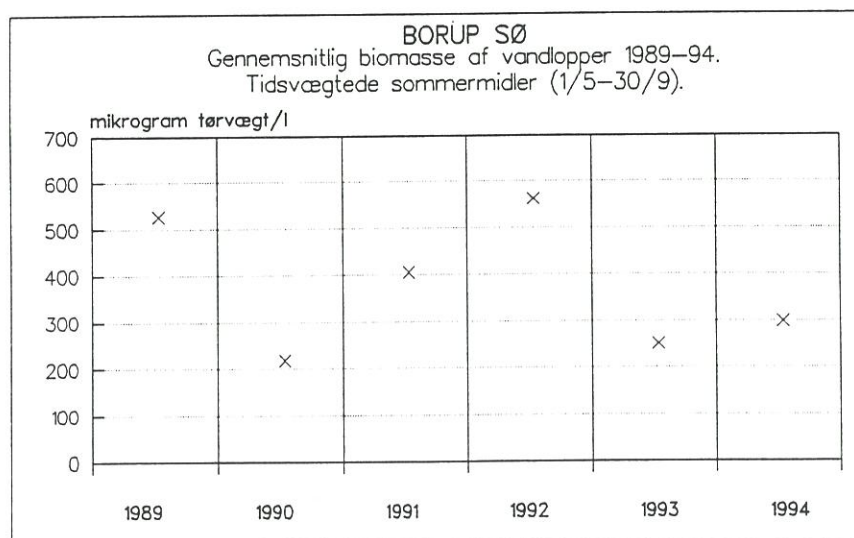
Figur 52.



Figur 53.



Figur 54.



8.3 Samspillet mellem stoffkoncentrationer, planteplankton, dyreplankton og fiskebestanden

Planteplanktonet - styrende faktorer 1989-94

Sommermiddelbiomassen af planteplankton har som nævnt været signifikant stigende i søen gennem perioden 1989-94, med kiselalger og blågrønalger som de dominerende algegrupper. Begge algegrupper har øget deres sommermiddelbiomasse i perioden, men mest markant har udviklingen været i blågrønalgerne biomasse.

Planteplanktonet er primært styret "nedefra" af mængden af tilgængelige næringsstoffer (N og P) i søvandet og "ovenfra" gennem dyreplanktonets græsning. I perioden 1989-94 er der ikke sket markante ændringer i søvandets indhold af fosfor og kvælstof, hvorfor forklaringen til stigningen i planteplanktonet næppe skal søges her, men snarere i det forhold, at biomassen af dyreplankton er faldet drastisk i samme periode. Dyreplanktonets potentielle græsningstryk (procent græsning pr. dag af algebiomassen) i perioden 1989-94 er vist i figur 55. Figuren illustrerer dels græsningstrykket på den totale algemængde og dels græsningstrykket på mængden af alger mindre end 50 μm , der udgør den del af algerne, der er umiddelbart spiselig for dyreplanktonet (bemærk, at der på figuren er valgt et maksimum på 200 % for overskuelighedens skyld; der er i korte perioder beregnet væsentligt højere græsningstryk). Som det fremgår af figuren, er græsningstrykket faldet kraftigt i perioden. Græsningstrykket på den umiddelbart spiselige del af algerne nåede således ikke engang op på 50 % i 1993 og i 1994 kun op på 50 % i et kort tidsrum i juli måned.

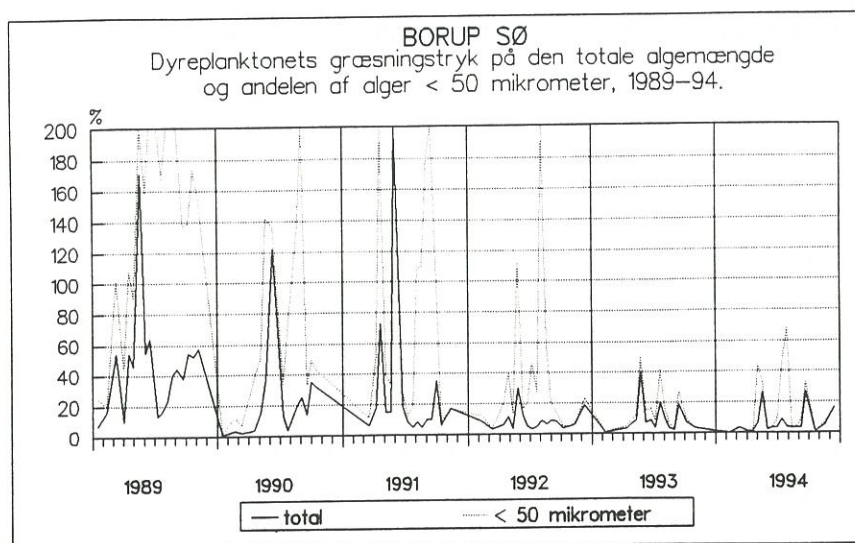
I perioden 1989-94 er betydningen af dyreplanktonets græsning altså blevet stadig mindre, hvilket har ført til, at planteplanktonet har kunnet opbygge større og større sommerbiomasser. I takt med at reguleringen "ovenfra" således er blevet svagere, er betydningen af reguleringen "nedefra" vokset. At det forholder sig sådan, ses på søvandskoncentrationerne af opløst fosfatfosfor og opløst uorganisk kvælstof, der begge i lange perioder i algerne vækstsæson er under detektionsgrænsen og dermed potentielt begrænsende for algevæksten. Især er opløst fosfatfosfor tilsyneladende blevet mere og mere betydende som potentielt begrænsende faktor (jvf. afsnit 7.1).

Ændringen i sammensætningen af planteplanktonet mod en større dominans af blågrønalger skyldes antagelig en række faktorer. Kiselalgerne har kun til en vis grad kunnet udnytte det faldende græsningstryk, idet disse alger er afhængige af søvandtes indhold af opløst, reaktivt silicium. At silicium er styrende for kiselalgerne vækst ses tydeligt på figur 56. Dette forhold har utvivlsomt favoriseret blågrønalgerne. En del af forklaringen på stigningen i blågrønalgerne sommermiddelbiomasse kan også skyldes klimatiske faktorer, især temperaturforholdene. Eksempelvis er den meget store biomasse af blågrønalger i sommeren 1994 antagelig tildels forårsaget af den meget høje temperatur i juli måned. I denne periode dominerede arterne *Anabaena spiroides* og *Anabaena solitaria* totalt planteplanktonet i søen. Begge arter har tilsyneladende optimale betingelser ved høje vandtemperaturer /20/. Endelig har reduktionen i græsningstrykket og den øgede konkurrence om N og P betydet en forskydning i algesammensætningen hen mod de algegrupper, der bedst er i stand til at udnytte disse forhold.

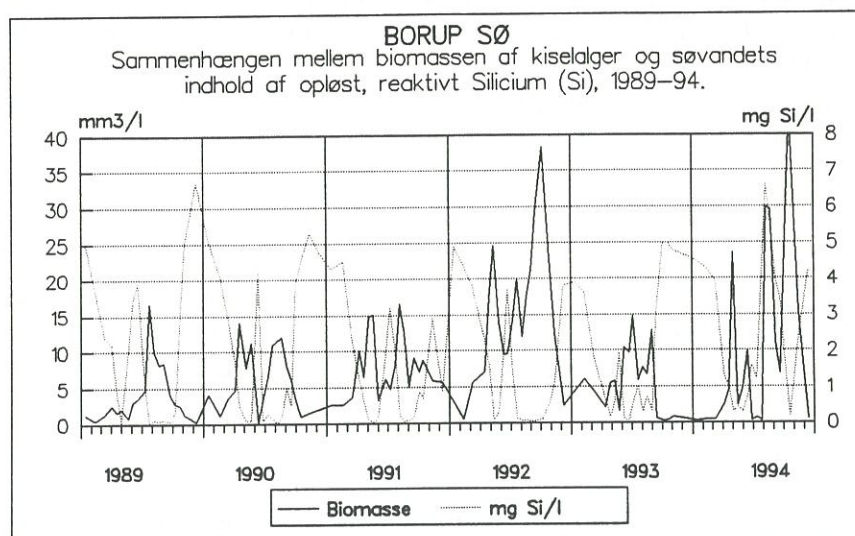
Dyreplanktonet - styrende faktorer 1989-94

Modsat planteplanktonet er sommermiddelbiomassen af dyreplankton mere end halveret i perioden. Ligesom planteplanktonet, er dyreplanktonet primært reguleret "nedefra" og "oppefra", henholdsvis gennem fødetilgængelighed og prædation fra søens fiskebestand. Figur 57 viser udviklingen i dels den

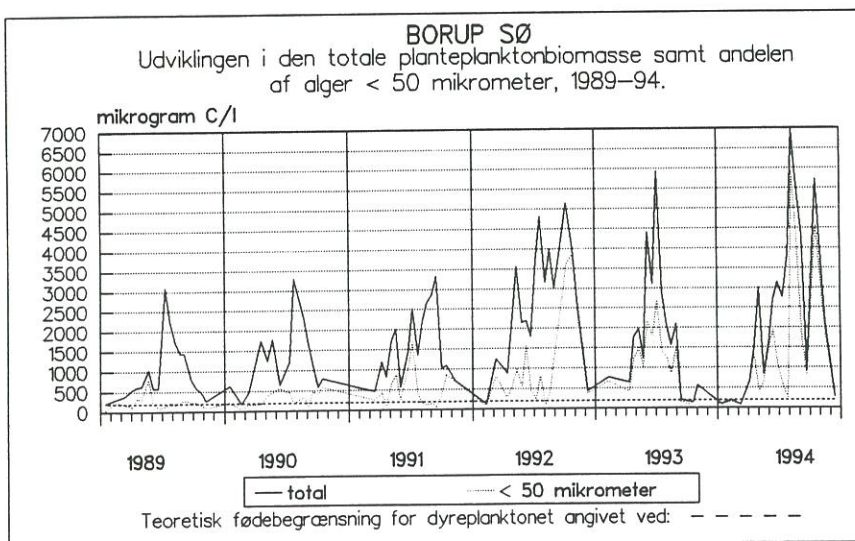
Figur 55.



Figur 56.



Figur 57.



totale algebiomasse og dels i biomassen af alger mindre end 50 μm . Sidstnævnte udgør som tidligere nævnt den umiddelbart spiselige del af algerne. Desuden er den teoretiske grænse for fødebegrænsning på 200 $\mu\text{g C/l}$ angivet. Af figuren ses, at dyreplanktonet i 1989 var potentielt fødebegrænset i flere perioder og igen i korte perioder i 1990 og 1991. I de følgende år har dyreplanktonet ikke været fødebegrænset, tværtimod er mængden af føde steget meget markant. Der er således ikke meget, der tyder på, at faldet i dyreplanktonbiomassen i perioden skyldes fødebegrænsning.

Udviklingen i dyreplanktonet, med et signifikant fald i biomassen af dafnier og hjuldyr mens biomassen af vandlopper stort set er uændret, indikerer et øget prædationstryk på dyreplanktonet fra søens fiskebestand. Fiskene foretrækker således generelt de større dyreplanktonformer (dafnier), som de selektivt går efter. Vandlopperne har fiskene derimod langt sværere ved at fange, idet disse bevæger sig i "hop". At fiskenes prædationstryk på dyreplanktonet virkelig er højt afspejles ligeledes i det nærmest totale fravær af større dafnieformer i søen. Fiskebestanden har i perioden ikke undergået de store forandringer, men der har dog været en stigning i bestanden af småbrasener. Det øgede prædationstryk kan være et resultat af denne stigning, idet småbrasener er meget effektive dyreplanktonædere /5/. Prædationstrykket på dyreplanktonet er i høj grad også påvirket af fiskenes gydesucces, idet fiskeynglen lever af dyreplanktonet. År til år variationer i antallet af fiskeyngel kan derfor være en væsentlig faktor for prædationstrykket. Endvidere findes regnløjer (der hele deres liv lever af dyreplankton) i søen og disse er kendt for store bestandssvingninger. Bestandsstørrelsen af regnløjer i søen er imidlertid ukendt, idet regnløjerne på grund af deres lidenhed kun fanges i meget begrænset antal ved fiskeundersøgelserne.

Endelig er nedgangen i dyreplanktonbiomassen givet også et resultat af blågrønalgernes stigende dominans, idet blågrønalgerne dels kan udskille giftstoffer og dels blokere filtreringsorganerne hos dyreplanktonet /21,22/. Hvilken af disse faktorer - fiskene eller den ændrede planktonsammensætning mod en dominans af blågrønalger - der er mest betydende, er imidlertid svært at afgøre.

8.4 Øvrige forhold

Undervandsplanter

Der er ikke registreret egentlige undervandsplanter i søen ved nogen af undersøgelserne siden 1983. Hvornår undervandsplanterne forsvandt fra søen er ikke kendt, men ved undersøgelser af sedimentet i 1990 blev der fundet planterester ca. 30 cm nede i sedimentet /2/. Antages sedimenttilvæksten i søen at være 0,5 cm/år, vil det svare til, at undervandsvegetationen forsvandt for omkring 60 år siden; dvs. i perioden omkring 1930.

Smådyrfaunaen

I det følgende gives en kort præsentation og vurdering af undersøgelserne af smådyrfaunaen på henholdsvis barbunden og i bredzonen foretaget i perioden 1989-94.

Bunddyr

Undersøgelser over smådyrfaunaen på søens barbund er foretaget årligt siden overvågningsprogrammets start i 1989. Ved indsamlingen, der alle årene har fundet sted om foråret, er anvendt kajakrør og typisk er der udtaget 4-5 prøver. For at vurdere resultatet ved et så begrænset antal prøver, blev antallet i 1993 øget til 20 og i 1994 igen til 30.

Resultaterne af bundfaunaundersøgelserne fremgår af figur 58, der viser artssammensætningen og det gennemsnitlige antal smådyr pr. m² søbund. Gennem hele perioden har bundfaunaen været meget arts- og individfattig, med en dominans af børsteorme (Oligochaeta) samt et mindre antal dansemyggelarver af slægten Chironomus. Ved den udvidede prøvetagning i 1993 blev der desuden registreret enkelte individer af dansemyggelarver inden for underfamilien Tanypodinae. Resultatet i 1994 viste en ekstrem lav indvidtæthed på under 200 dyr pr. m². Det skal dog bemærkes, at resultaterne fra 1994 ikke er helt sammenlignelige med de foregående år, idet kajakprøverne i 1994 i modsætning til tidligere er udtaget tre forskellige steder i søen.

Bundfaunaens artssammensætning i Borup Sø er karakteristisk for den næringsrige, lavvandede sø, hvor det organiske stof ikke når at nedbrydes på vej ned gennem vandmasserne, men sedimenterer ud på bunden. Her sker den iltforbrugende nedbrydning, og iltforholdene er derfor ofte ringe. I overensstemmelse hermed består bundfaunaen kun af de arter, der er mest tolerante over for lave iltkoncentrationer.

Antallet af smådyr pr. m² har gennem hele perioden været meget lavt, hvilket sandsynligvis primært skyldes fiskebestandens potentielt høje prædationstryk.

I forbindelse med en tidligere undersøgelse af undervandsvegetationen blev der registreret dammuslinger i søen og der blev derfor i 1993 udtaget 8 bundprøver med Van Veen bundhenter. Resultatet af disse bundprøver viste, at dammuslingen er vidt udbredt i de brednære områder af søen, med tætheder på op mod 30 individer pr. m². I 1994 blev der udtaget 15 bundprøver langs et transekt ud mod søens midte. Resultatet viste, at dammuslingen tilsyneladende ikke er længere ude i søen.

Smådyr i bredzonen

Smådyr tilknyttet søens bredzone er indsamlet én gang årligt i perioden 1989-93. Indsamlingen er foretaget i overensstemmelse med vejledningen til det såkaldte Littoralzoneindeks /23/ og der er hvert år udtaget to separate prøver.

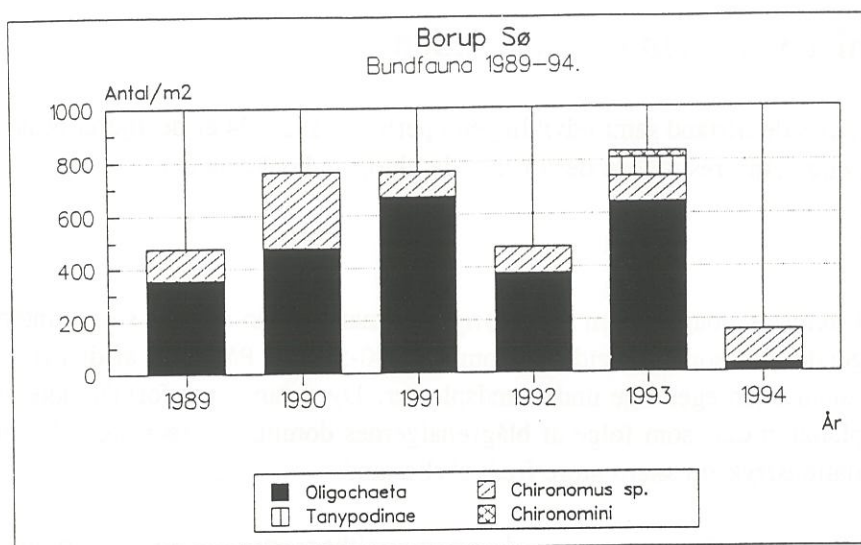
Antallet af registrerede arter/grupper har været relativt konstant omkring 9-13 og alle årene har faunaen været domineret af dansemyggelarver tilhørende undergruppen Chironomini, vandbænkebider (*Asellus aquaticus*) samt ferskvandsigler (*Helobdella* sp.).

En vurdering af søens eutrofieringsgrad ved hjælp af Littoralzoneindekset er vist i tabel 9. Indeks-værdien spænder fra 1 (næringsfattig) til 5 (næringsrig) og Borup Sø har alle årene befundet sig på en relativ høj indeks-værdi, svarende til søens næringsrige status.

Tabel 9. Littoralzoneindeks for Borup Sø i perioden 1989-94.

År:	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Indeks-værdi:	3.9-4.0	2.5-4.5	2.2-4.4	2.6-4.3	3.3-4.0	3.7-3.8

Figur 58.



9. Samlet vurdering af tilstanden

Søens nuværende tilstand samt udviklingen i perioden 1989-94 er detaljeret beskrevet i de foregående afsnit. I dette afsnit resumeres derfor kun de vigtigste konklusioner.

Status

Borup Sø fremstår i dag som en næringsrig, sommeruklar sø med en stor planteplanktonbiomasse og deraf følgende lave sommersigtdybder omkring 40-50 cm. På grund af den store planteplanktonbiomasse er søen uden egentlige undervandsplanter. Dyreplanktonet formår ikke at regulere mængden af planteplankton dels som følge af blågrønalgerens dominans i søen og dels som følge af et meget stort prædationstryk fra søens store fredfiskebestand.

Planteplanktonet er således overvejende næringssaltbegrænset og dermed styret af søvandets indhold af fosfor og kvælstof. Søen har i mange år tilbageholdt fosfor og det er denne fosforpulje i sedimentet, der om sommeren frigøres og primært er bestemmende for søvandets indhold af fosfor og dermed også er styrende for planteplanktonets vækst.

Borup Sø er generelt målsat (B) hvilket bl.a. indebærer krav til en gennemsnitlig fosforkoncentration mindre end 100-150 $\mu\text{g P/l}$ og en sigtdybde ikke under 1 meter, begge beregnet som sommergennemsnit. Desuden er der krav om en udbredt undervandsvegetation og en varieret og alsidig fiskebestand uden masseforekomst af fredfisk. Ingen af disse krav er i dag opfyldt. Skal udviklingen i søen vendes og målsætningen opfyldes er det nødvendigt, at fosfortilførslen reduceres i de kommende år.

Udvikling 1989-94

Tilførslen af fosfor og kvælstof til søen har varieret betydeligt fra år til år afhængigt af nedbørsforholdene de enkelte år. Korrigeres der for nedbørsforholdene, er der muligvis sket en mindre reduktion i fosfortilførslen, mens kvælstoftilførslen er uændret.

Mængden af tilført fosfor har i overvågningsperioden fortsat været større end den fraførte fosformængde, hvorved søens interne fosforpulje stadig øges.

Søens tilstand er i perioden forværret væsentligt, idet den sommergennemsnitlige planteplanktonbiomasse er mere end fordoblet. Årsagen til dette er primært et reduceret græsningstryk som følge af dels et øget prædationstryk på dyreplanktonet fra fiskebestanden og dels et skift i algesammensætningen mod flere blågrønalger. Variation i temperatur- og nedbørsforhold har givet også medvirket til ændringerne i den biologiske struktur, men denne variation har kun haft sekundær betydning.

Indgreb i søen

Der er ikke foretaget indgreb i søens biologiske struktur og der er heller ikke planer om noget sådant for øjeblikket. I forbindelse med en reduktion i fosfortilførslen til søen synes det dog nærliggende at foretage et indgreb i søens fiskebestand for derved at accelerere udviklingen hen mod en mere klarvandet sø. Hvorvidt et sådant indgreb (biomanipulation) vil blive foretaget på et senere tidspunkt afhænger bl.a. af resultatet af den biomanipulation, Roskilde Amt i indeværende år har iværksat i Dalby Sø. Dalby Sø er beliggende ca. 1 km øst for Borup Sø og sammen med Kimmerslev Sø udgør de tre søer Borup-søerne.

10. Referencer

- /1/ Roskilde Amt (1990). Vandmiljøovervågning. Søovervågning: Gundsømagle Sø, Borup Sø.
- /2/ Roskilde Amt (1992). Vandmiljøovervågning. Borup Sø 1989-91.
- /3/ Roskilde Amt (1993). Vandmiljøovervågning. Borup Sø 1989-92.
- /4/ Roskilde Amt (1994). Vandmiljøovervågning. Borup Sø 1989-93.
- /5/ Roskilde Amt (1994). Fiskebestanden i Borup Sø, August 1993. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- /6/ Roskilde Amt (1984). Forundersøgelse af de mindre søer i Roskilde Amtskommune.
- /7/ Roskilde Amt (1993). Vandområdeplan for Roskilde Amt.
- /8/ Danmarks Miljøundersøgelser (1994). Notat fra arbejdsgruppe vedrørende beregning af den diffuse tilførsel af total N og total P fra umålte oplande i overvågningsprogrammet.
- /9/ Jensen, J.P., E. Jeppesen, J. Bøgestrand, A. Roer Pedersen, M. Søndergaard, J. Windolf & L. Sortkjær (1994). Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1993. Ferske vandområder - søer. Faglig rapport fra DMU, nr. 121.
- /10/ Olrik, K. (1991). Planteplankton-metoder. Prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af planteplankton i søer og marine områder. Miljøprojekt nr. 187. Miljøstyrelsen.
- /11/ Hansen, A.-M., E. Jeppesen, S. Bosselmann & P. Andersen (1992). Zooplankton i søer - metoder og artslistes. Miljøprojekt 205. Miljøstyrelsen.
- /12/ Carl Bro as (1990). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1989. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- /13/ Carl Bro as (1991). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1990. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- /14/ Carl Bro as (1992). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1991. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- /15/ Carl Bro as (1993). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1992. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- /16/ Carl Bro as (1994). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1993. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- /17/ Carl Bro as (1995). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle Sø 1994. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.

- /18/ Mortensen, E., H.J. Jensen, J.P. Müller & M. Timmermann (1990). Fiskeundersøgelser i søer. Undersøgelsesprogram, fiskeredskaber og metoder. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 3.
- /19/ Roskilde Amt (1989). Fiskeribiologisk undersøgelse af Borup Sø, august 1988. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- /20/ Windolf, J., E. Jeppesen, M. Søndergaard, J.P. Jensen & L. Sortkjær (1993). Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1992. Ferske vandområder - søer. Faglig rapport fra DMU, nr. 90.
- /21/ Kristensen, P., J.P. Jensen & E. Jeppesen (1990). Eutrofieringsmodeller for søer. NPo-forskning fra Miljøstyrelsen, nr. C9. Miljøstyrelsen.
- /22/ Olrik, K. (1993). Planteplanktonøkologi. Miljøprojekt nr. 243. Miljøstyrelsen.
- /23/ Lindegaard, C. & P. C. Dall (1986). Eutrofiering af og recipientkvalitetsplanlægning for søer. Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet.

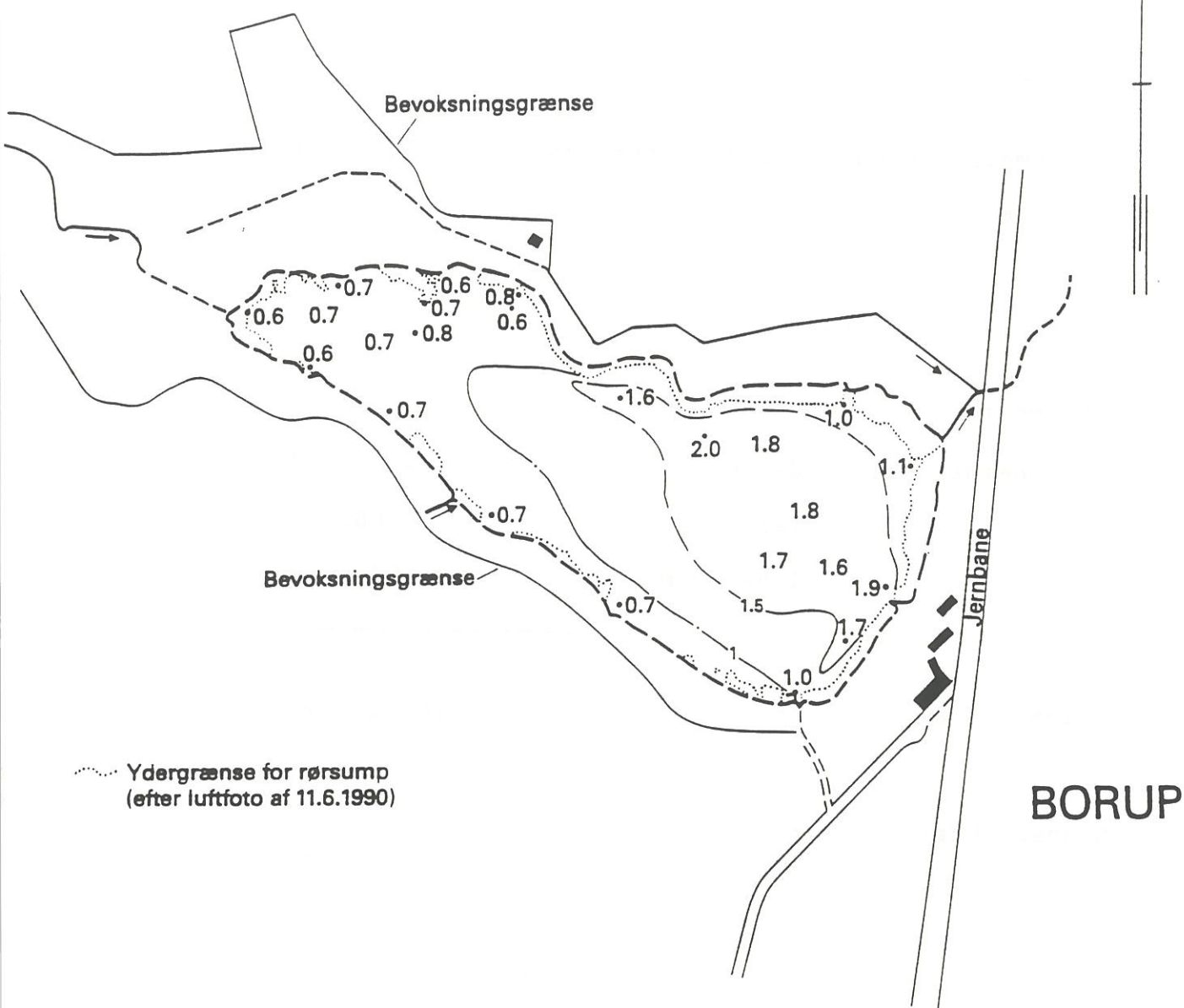
Rapporter omhandlende Borup Sø, der ikke er medtaget i referencelisten:

Roskilde Amt (1992). Belastningsopgørelse for Borupsøerne 1990. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.

Carl Bro as (1993). Borupsøerne - Fremtidig tilstand beregnet ved hjælp af sømodel. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.

11. Bilagsoversigt

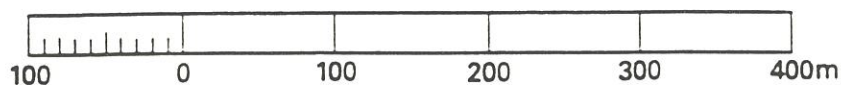
1. Søkort og morfometriske data.
2. Oplandsstørrelse, areal- og jordtypefordeling.
3. Samleskema for vand og stof 1983, 1988-94.
4. Stofbalanceberegninger (STOQ-sømodul).
 - a: Total-fosfor 1994
 - b: Opløst fosfatfosfor 1994
 - c: Total-kvælstof 1994
 - d: Jern 1994
5. Dokumentation for STOQ-sømodul.
6. Kildeopsplitningsskema.
7. Planteplanktonbiomasser 1989-94.
8. Dyreplanktonbiomasser og græsningstryk 1989-94.
9. Samleskema for Borup Bæk, station 948.
10. Vandbalancer samt stofbalancer i kg/måned, kg/år, mg/m²/dag og g/m²/år.
11. Oversigt over udførte undersøgelser i Borup Sø.



BORUP SØ

SKOVBO KOMMUNE, ROSKILDE AMT

1:5000



Ekkolodning foretaget maj 1991
ved vandspejl 40,0 m over DNN (GI)
Måling og udarbejdelse: Landinspektør Thorkild Høy
2. udg. juni 1991 på basis af fuldstændig nymåling.

©THORKILD HØY

BORUP SØ

Morfometriske data bestemt efter kort i 1:5000 udarbejdet af undertegnede:

Areal: 9,5 ha

Volumen:

I dybdeintervallet 0-1 m	74.000 m ³
1-1,5 m	20.000 "
1,5-2,0 m	6000 "

Volumen i alt 100.000 m³

Middeldybde: 1,05 m

Thorkild Høy

BORUP SØ. Topografisk opland, jordtypefordeling og arealudnyttelse opgjort i maj 1990.

OPLAND TIL:	Delopland til Borup Bæk, st. 948		Delopland direkte til sø		Samlet opland	
ENHED:	ha	%	ha	%	ha	%
TOTAL AREAL:	420	100	337	100	757	100
JORDTYPEFORDELING:						
1) Grovsandet jord	-	-	-	-	-	-
2) Finsandet jord	-	-	-	-	-	-
3) Lerblandet sandjord	3	1.4	-	-	3	0.6
4) Sandblandet lerjord	202	91.8	200	81.3	402	86.3
5) Lerjord	15	6.8	46	18.7	61	13.1
6) Svær lerjord	-	-	-	-	-	-
7) Humus	-	-	-	-	-	-
8) Kalkrig jord	-	-	-	-	-	-
AREALUDNYTTELSE:						
Dyrket areal	220	52.4	246	73.0	466	61.6
Skovareal	192	45.7	91	27.0	283	37.4
Ferskvandsareal	7	1.7	-	-	7	0.9
Byzoneareal	-	-	-	-	-	-
Befæstet areal	1	0.2	-	-	1	0.1
Andre arealer	-	-	-	-	-	-

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*	1993*	1994*
Vandbalance									
Samlet ekstern tilførsel	10 ⁶ m ³ /år	2,958	2,214	1,144	1,697	1,686	1,313	2,633	3,545
Samlet ekstern fraførsel (i søafløb)	10 ⁶ m ³ /år	2,256	1,569	1,089	2,125	1,836	1,380	2,651	3,302
Indsivning/udsivning (+/-)	10 ⁶ m ³ /år	- 0,703	- 0,646	- 0,054	+ 0,452	+ 0,138	+ 0,069	+ 0,023	- 0,256
Samlet ekstern tilførsel	m/år	31,137	23,305	12,042	17,863	17,747	13,821	27,716	37,316
Samlet ekstern fraførsel (i søafløb)	m/år	23,747	16,516	11,463	22,368	19,326	14,526	27,905	34,758
Indsivning/udsivning (+/-)	m/år	- 7,390	- 6,790	- 0,579	+ 4,505	+ 1,579	+ 0,705	+ 0,190	- 2,558
Opholdstid **									
- år (1/1-31/12)	dage	16	23	30	16	21	22	15	10
- sommer (1/5-30/9)	dage	25	340	150	67	51	182	22	28
- vinter (1/12-31/3)	dage	10	10	16	10	13	12	11	6
- max. måned	dage	3749	1054	1226	815	480	7699	5129	942
- min. måned	dage	6	8	9	9	7	9	5	4
Opholdstid **									
- år (1/1-31/12)	år	0,044	0,063	0,082	0,044	0,058	0,060	0,041	0,027
- sommer (1/5-30/9)	år	0,068	0,932	0,411	0,184	0,140	0,499	0,060	0,076
- vinter (1/12-31/3)	år	0,027	0,027	0,044	0,027	0,036	0,033	0,030	0,016
- max. måned	år	10,271	2,888	3,359	2,233	1,315	21,093	14,052	2,581
- min. måned	år	0,016	0,022	0,025	0,025	0,019	0,025	0,014	0,011
Relativ vandstand - sommer (1/5-30/9)		(Tidsvægtede gennemsnit)							
Vandstand	gns. (m)	-	-	0,29	0,32	0,44	0,18	0,44	0,40
Vandstand	max. (m)	-	-	0,47	0,41	0,64	0,48	1,46	0,78
Vandstand	min. (m)	-	-	0,15	0,17	0,28	0,02	0,19	0,20

* Beregnet under hensyntagen til vandstandsændringer, nedbør og fordampning.

** Beregnet på grundlag af fraførte vandmængder.

Borup Sø, st. 1928	1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*	1993*	1994*
Belastning - massebalancer								
Total-fosfor - år								
Samlet tilførsel t P/år	0,696	0,266	0,256	0,243	0,216	0,100	0,250	0,460
Samlet fraførsel t P/år	0,300	0,135	0,108	0,192	0,170	0,092	0,299	0,368
Tilbageholdelse af P ** t P/år	0,396	0,131	0,148	0,051	0,046	0,008	- 0,048	0,092
Tilbageholdelse af P ** %	56,90	49,40	57,75	21,09	21,32	7,61	- 19,32	20,02
Samlet tilførsel g P/m ² /år	7,33	2,80	2,68	2,54	2,26	1,04	2,62	4,82
Pi - årsmiddel indløbskoncentration *** g P/m ³ vand = mg P/l	0,235	0,120	0,224	0,113	0,117	0,076	0,095	0,130
Total-fosfor sommer (1/5-30/9)								
Samlet tilførsel t P	0,064	0,048	0,104	0,061	0,048	0,007	0,126	0,192
Samlet fraførsel t P	0,085	0,012	0,034	0,056	0,044	0,011	0,141	0,141
Tilbageholdelse af P ** t P	- 0,021	0,036	0,070	0,005	0,004	- 0,004	- 0,015	0,051
Tilbageholdelse af P ** %	- 31,77	74,63	67,61	7,69	8,97	- 67,47	- 11,52	26,40
Samlet tilførsel g P/m ²	0,674	0,504	1,09	0,64	0,51	0,07	1,33	2,02
Pi - sommermiddel indløbskoncentration *** g P/m ³ vand = mg P/l	0,101	0,260	0,656	0,383	0,174	0,116	0,161	0,281
Opløst fosfat - år								
Samlet tilførsel t P/år	-	0,151	0,124	0,142	0,115	0,057	0,166	0,283
Samlet fraførsel t P/år	-	0,053	0,026	0,071	0,058	0,030	0,141	0,107
Pi - årsmiddel indløbskoncentration *** g P/m ³ vand = mg P/l	-	0,068	0,103	0,066	0,062	0,040	0,060	0,078

* I 1989-94 er indsvet stofmængde via grundvandsindsivning lagt til tilførslen; udsivet stofmængde via grundvandsudsivning er lagt til fraførslen.

** I 1989-94 er tilbageholdelsen beregnet som tilført stofmængde - fraført stofmængde, hvor tilført stofmængde er: transport i tilløb + atm. deposition + transport i grundvand.

*** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. periodens eksterne stoftilførsel
periodens eksterne vandtilførsel

Borup Sø, st. 1928		1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*	1993*	1994*
Belastning - massebalancer									
Total-kvælstof - år									
Samlet tilførsel	t N/år	34,879	16,139	9,554	17,814	13,290	14,859	19,605	20,070
Samlet fraførsel	t N/år	20,928	8,963	5,391	15,716	11,233	10,644	19,511	20,242
Tilbageholdelse **	t N/år	13,951	7,176	4,163	2,098	2,057	4,216	0,094	- 0,171
Tilbageholdelse **	%	40,00	44,46	43,57	11,78	15,48	28,37	0,48	- 0,85
Samlet tilførsel	g N/m ² /år	367,15	169,88	100,56	187,51	139,90	156,41	206,37	211,26
Ni - årsmiddel indløbskoncentration ***	g N/m ³ vand = mg N/l	11,790	7,288	8,288	8,283	7,262	10,490	7,163	5,637
Total-kvælstof sommer (1/5-30/9)									
Samlet tilførsel	t N	4,338	0,946	0,636	1,618	1,452	0,326	4,134	3,627
Samlet fraførsel	t N	2,979	0,103	0,383	0,868	0,694	0,169	4,067	2,707
Tilbageholdelse **	t N	1,358	0,843	0,253	0,750	0,759	0,158	0,068	0,920
Tilbageholdelse **	%	31,32	89,13	39,80	46,34	52,23	48,30	1,64	25,36
Samlet tilførsel	g N/m ²	45,66	9,96	6,70	17,03	15,29	3,44	43,52	38,18
Ni - sommermiddel indløbskoncentration ***	g N/m ³ vand = mg N/l	6,822	5,131	3,701	7,065	4,586	4,735	5,237	5,227

* I 1989-94 er indsvivet stofmængde via grundvandsindsivning lagt til tilførslen; udsivet stofmængde via grundvandsudsivning er lagt til fraførslen.

** I 1989-94 er tilbageholdelsen beregnet som tilført stofmængde - fraført stofmængde, hvor tilført stofmængde er: transport i tilløb + atm. deposition + transport i grundvand.

*** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. $\frac{\text{periodens eksterne stoftilførsel}}{\text{periodens eksterne vandtilførsel}}$

Borup Sø, st. 1928	1983	1988	1989*	1990*	1991*	1992*	1993*	1994*
Belastning - massebalancer								
Total-jern - år								
Samlet tilførsel t Fe/år	-	-	-	1,039	-	0,454	0,871	1,857
Samlet fraførsel t Fe/år	-	-	-	0,504	-	0,452	0,481	0,946
Tilbageholdelse ** t Fe/år	-	-	-	0,534	-	0,002	0,390	0,911
Tilbageholdelse ** %	-	-	-	51,45	-	0,37	44,77	49,06
Samlet tilførsel g Fe/m ² /år	-	-	-	10,93	-	4,78	9,17	19,55
Fe - årsmiddel indløbskoncentration *** g Fe/m ³ vand = mg N/l	-	-	-	0,339	-	0,616	0,328	0,518
Total - sommer (1/5-30/9)								
Samlet tilførsel t Fe	-	-	-	0,211	-	0,011	0,210	0,186
Samlet fraførsel t Fe	-	-	-	0,212	-	0,023	0,131	0,143
Tilbageholdelse ** t Fe	-	-	-	- 0,001	-	- 0,012	0,079	0,043
Tilbageholdelse ** %	-	-	-	- 0,28	-	- 103,41	37,46	23,10
Samlet tilførsel g Fe/m ²	-	-	-	2,22	-	0,12	2,21	1,96
Fe - sommermiddel indløbskoncentration *** g Fe/m ³ vand = mg N/l	-	-	-	1,018	-	0,213	0,270	0,274

* I 1989-94 er indsivet stofmængde via grundvandsindsivning lagt til tilførslen; udsivet stofmængde via grundvandsudsivning er lagt til fraførslen.

** I 1989-94 er tilbageholdelsen beregnet som tilført stofmængde - fraført stofmængde, hvor tilført stofmængde er: transport i tilløb + atm. deposition + transport i grundvand.

*** Vandføringsvægtet indløbskoncentration, d.v.s. periodens eksterne stoftilførsel
periodens eksterne vandtilførsel

Borup Sø, st. 1928	1983	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Vandkemi og fysiske målinger i søvandet (tidsvægtede sommergennemsnit)								
Sigtdybde - sommer (1/5-30/9)								
Sigtdybde gns. (m)	0,55	0,55	0,56	0,56	0,66	0,45	0,46	0,46
Største sigtdybde (m)	0,70	0,70	0,80	0,80	0,85	0,70	0,52	0,75
Mindste sigtdybde (m)	0,35	0,45	0,30	0,32	0,52	0,30	0,30	0,28
Fosfor - sommer (1/5-30/9)								
Total fosfor gns. (mg P/l)	0,258	0,273	0,222	0,256	0,183	0,267	0,230	0,237
Total fosfor max. (mg P/l)	0,520	0,400	0,310	0,400	0,270	0,370	0,340	0,309
Total fosfor min. (mg P/l)	0,120	0,130	0,120	0,180	0,100	0,180	0,120	0,113
Opløst fosfat gns. (mg P/l)	0,031	0,032	0,026	0,026	0,011	0,012	0,020	0,013
Opløst fosfat max. (mg P/l)	0,160	0,100	0,060	0,120	0,045	0,047	0,085	0,056
Opløst fosfat min. (mg P/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Part. P (PTOT-PO ₄ P) gns. (mg P/l)	0,227	0,241	0,196	0,230	0,172	0,255	0,210	0,224
Part. P (PTOT-PO ₄ P) max. (mg P/l)	0,515	0,395	0,295	0,285	0,265	0,365	0,309	0,298
Part. P (PTOT-PO ₄ P) min. (mg P/l)	0,050	0,116	0,076	0,175	0,095	0,166	0,115	0,104
Kvælstof - sommer (1/5-30/9)								
Total kvælstof gns. (mg N/l)	3,34	1,78	3,05	3,08	2,53	3,16	3,48	3,37
Total kvælstof max. (mg N/l)	5,60	2,70	4,80	3,80	4,30	4,90	6,15	5,58
Total kvælstof min. (mg N/l)	1,50	1,50	1,80	2,20	1,40	1,50	2,14	2,28
Opl. uorg. N gns. (mg N/l)	1,077	0,055	0,243	0,208	0,447	0,183	0,700	0,372
Opl. uorg. N max. (mg N/l)	3,320	0,462	1,415	0,021	2,633	1,011	4,300	3,708
Opl. uorg. N min. (mg N/l)	0,011	<0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,008
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) gns. (mg N/l)	2,26	1,72	2,80	2,87	2,09	2,98	2,78	3,00
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) max. (mg N/l)	3,59	2,70	4,79	3,79	2,89	4,89	3,69	4,60
Part.N (NTOT-opl.uorg. N) min. (mg N/l)	1,46	1,44	1,79	2,19	1,39	1,49	1,73	1,87
Part-N/Part-P - sommer (1/5-30/9)								
Part-N/Part-P gns.	16,19	7,71	15,95	12,93	12,51	11,88	14,61	13,72
Part-N/Part-P max.	47,61	12,40	30,07	19,34	17,55	16,44	26,34	18,09
Part-N/Part-P min.	4,42	5,47	9,15	9,98	9,61	6,55	7,49	10,05
Klorofyl a - sommer (1/5-30/9)								
Klorofyl a gns. (µg/l)	84	164	122	93	106	162	115	167
Klorofyl a max. (µg/l)	116	290	310	210	220	260	200	251
Klorofyl a min. (µg/l)	48	95	39	38	74	85	25	63

Borup Sø, st. 1928	1983	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Øvrige parametre - sommer (1/5-30/9)								
pH gns.	8,43	8,39	8,51	8,51	8,41	8,52	8,18	8,45
Total alkalinitet gns. (mmol/l)	-	-	3,70	3,80	4,03	3,63	3,50	3,49
Silicium, opl. reakt. gns. (mg Si/l)	0,05	1,60	1,17	0,84	0,82	0,76	1,09	2,57
Suspenderet stof gns. (mg ts/l)	-	-	30,5	31,5	26,1	47,4	35,8	35,2
Glødetab af susp.stof gns. (mg/l)	-	-	-	21,5	-	-	-	-
Part. COD gns. (mg O ₂ /l)	-	-	17,2	16,7	17,0	23,5	22,0	28,6
COD gns. (mg O ₂ /l)	69,7	69,9	-	-	-	-	-	-
Nitrat+nitrit-kvælstof gns. (mg N/l)	1,063	0,047	0,233	0,202	0,430	0,175	0,674	0,340
Ammonium-kvælstof gns. (mg N/l)	0,015	0,007	0,01	0,005	0,018	0,007	0,027	0,031
Udvalgte parametre - vinter (1/12-31/3)								
Total fosfor gns. (mg P/l)	0,160	0,080	0,073	0,070	0,072	0,072	0,074	0,084
Opløst fosfat gns. (mg P/l)	0,027	0,029	0,012	0,024	0,029	0,021	0,034	0,043
Total kvælstof gns. (mg N/l)	8,69	6,58	5,08	9,00	7,40	9,04	8,43	6,43
Nitrat+nitrit-kvælstof gns. (mg N/l)	6,64	5,57	4,15	7,13	6,44	7,97	7,30	5,09
Ammonium-kvælstof gns. (mg N/l)	0,106	0,291	0,097	0,072	0,117	0,131	0,105	0,116
pH gns.	8,11	7,98	8,11	7,95	7,81	8,02	7,60	7,96
Total alkalinitet gns. (mmol/l)	-	-	4,51	4,04	4,29	4,16	4,51	3,52
Silicium, opl. reakt. gns. (mg Si/l)	2,74	3,81	4,26	4,26	3,26	4,01	4,20	3,96
Suspenderet stof gns. (mg ts/l)	-	-	9,7	9,0	7,3	8,3	7,4	7,5
Glødetab af susp.stof gns. (mg/l)	-	-	-	4,93	-	-	-	-
Part. COD gns. (mg O ₂ /l)	-	-	8,1	3,71	3,0	4,3	4,9	4,1
COD gns. (mg O ₂ /l)	44,2	32,5	-	-	-	-	-	-
Udvalgte parametre - årsgennemsnit (1/1-31/12)								
Total-fosfor gns. (mg P/l)	0,217	0,175	0,143	0,156	0,128	0,174	0,143	0,153
Total-fosfor max. (mg P/l)	0,520	0,400	0,310	0,400	0,270	0,370	0,340	0,309
Total-fosfor min. (mg P/l)	0,082	0,064	0,051	0,048	0,042	0,064	0,045	0,045
Total-kvælstof gns. (mg P/l)	4,50	3,53	3,91	5,86	4,38	5,41	5,78	4,45
Total-kvælstof max. (mg P/l)	8,70	7,90	7,60	11,00	10,00	14,40	11,40	7,68
Total-kvælstof min. (mg P/l)	1,50	1,50	1,80	2,20	1,40	1,50	2,14	2,28
Sigtdybde gns. (m)	0,63	0,76	0,87	1,01	0,94	0,84	1,07	1,18
Sigtdybde max. (m)	1,20	1,30	1,50	1,70	1,55	1,80	1,80	1,50
Sigtdybde min. (m)	0,35	0,45	0,30	0,32	0,52	0,30	0,30	0,28

Alle anførte gennemsnitsværdier er beregnet som tidsvægtede gennemsnit.

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1994
Parameter Phosphor, total-P

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 100000 m3
Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 0.20 kg/ha/år

Stofkonc. i tilførsel fra grundvand:
(Q-vægtet årsmiddel i tilløbet) 130.00 µg/l

Stofkonc. i fraførsel til grundvand: Interpoleret søvandskoncentration

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	96	5	0
Feb	46	9	0
Mar	84	27	0
Apr	44	55	0
Maj	43	90	0
Jun	48	100	0
Jul	4	135	0
Aug	64	93	0
Sep	158	40	0
Okt	41	23	0
Nov	65	10	0
Dec	93	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km2

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	155.20	52.09
Feb	61.90	15.21
Mar	136.20	34.39
Apr	71.80	11.39
Maj	17.20	6.11
Jun	5.90	4.10
Jul	0.90	0.96
Aug	0.50	0.94
Sep	122.40	93.94
Okt	14.40	5.31
Nov	55.30	12.33
Dec	104.10	17.74

Vandføring, gennemsnit for hele året 62.10 l/s
gennemsnit for sommerperiode 28.90 l/s

Stoftransport ialt, hele året 254.52 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 106.04 kg

Station nr. 1928951
Navn Borup bæk
Oplandsareal 7.7 km2

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	313.60	70.02
Feb	153.40	27.13
Mar	224.30	49.85
Apr	176.00	27.82
Maj	28.20	13.04
Jun	10.60	6.64
Jul	0.90	0.59
Aug	0.80	0.59
Sep	115.20	49.65
Okt	14.90	4.55
Nov	76.00	21.50
Dec	184.10	40.71

Vandføring, gennemsnit for hele året 107.90 l/s
gennemsnit for sommerperiode 30.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året 312.09 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 70.52 kg

Måledato Vandstandshøjde
(ÅÅMMDD) (m)

940101 0.73
940112 0.75
940124 0.92
940209 0.75
940221 0.69
940310 1.23
940321 0.95
940406 0.72
940419 0.72
940503 0.57
940517 0.49
940601 0.51
940615 0.46
940628 0.42
940713 0.36
940728 0.28
940810 0.21
940823 0.20
940907 0.24
940921 0.78
941003 0.54
941019 0.48
941031 0.53
941116 0.63
941128 0.57
941214 0.80
941227 0.59
941231 0.60

Måledato Koncentration
(ÅÅMMDD) (µg/l)

940101 93.00
940112 72.00
940209 64.00
940310 118.00
940406 45.00
940419 65.00
940503 113.00
940517 206.00
940601 224.00
940615 262.00
940628 237.00
940713 240.00
940728 309.00
940810 291.00
940823 277.00
940907 259.00
940921 160.00
941019 112.00
941116 118.00
941214 92.00
941231 75.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	3.41	0.18	0.00
Feb	1.81	0.35	0.00
Mar	2.98	0.96	0.00
Apr	1.61	2.02	0.00
Maj	1.53	3.19	0.00
Jun	1.76	3.67	0.00
Jul	0.14	4.79	0.00
Aug	2.27	3.30	0.00
Sep	5.79	1.47	0.00
Okt	1.45	0.82	0.00
Nov	2.38	0.37	0.00
Dec	3.30	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	155.20	304.19	124.16	3.72	25.33
Feb	61.90	148.80	49.52	4.28	40.21
Mar	136.20	217.57	108.96	-5.40	-35.01
Apr	71.80	170.72	57.44	-7.35	34.54
Maj	17.20	27.35	13.76	-2.89	-4.83
Jun	5.90	10.28	4.72	-3.74	-2.17
Jul	0.90	0.87	0.72	-5.30	-1.40
Aug	0.50	0.78	0.40	-1.22	-0.32
Sep	122.40	111.74	97.92	13.05	-99.85
Okt	14.40	14.45	11.52	-1.55	-13.66
Nov	55.30	73.72	44.24	2.82	-25.02
Dec	104.10	178.58	83.28	-0.47	-12.39

Årlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	74.67
Fordampning x søareal	56.24
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	1959.44
Fraløb	3302.04
Umålt opland	1567.55
Ekstern belastning	3545.42
Magasin	-12.35
Grundvand	-255.74

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan	0.00	0.00	0.16	41.68
Feb	0.00	0.00	0.15	12.17
Mar	0.00	0.00	0.16	27.51
Apr	0.00	0.00	0.16	9.11
Maj	0.00	0.00	0.16	4.89
Jun	0.00	0.00	0.16	3.28
Jul	0.00	0.00	0.16	0.76
Aug	0.00	0.00	0.16	0.75
Sep	0.00	0.00	0.16	75.15
Okt	0.00	0.00	0.16	4.25
Nov	0.00	0.00	0.16	9.86
Dec	0.00	0.00	0.16	14.20
	0.00	0.00	1.90	203.61

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	52.09	67.92	8.82	-2.09	-36.92
Feb	15.21	26.31	12.65	5.00	-8.86
Mar	34.39	48.35	-9.49	-6.12	-10.34
Apr	11.39	26.98	11.64	3.16	-2.15
Maj	6.11	12.65	-1.37	8.86	11.73
Jun	4.10	6.44	-1.26	-1.19	-1.02
Jul	0.96	0.57	-0.89	0.46	0.04
Aug	0.94	0.57	-0.26	-3.04	-4.06
Sep	93.94	48.16	-68.90	-1.94	-54.13
Okt	5.31	4.41	-5.23	-2.97	-3.06
Nov	12.33	20.86	-7.44	-0.15	5.81
Dec	17.74	39.49	-3.45	-2.77	8.08
	254.52	302.73	-65.20	-2.78	-94.89

Retention 23.33 %
0.97 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0252	0.0270
1/5 - 30/9	0.0441	0.0756
1/12 - 31/3	0.0163	0.0161
Største måned	0.3029	2.5809
Mindste måned	-14.0838	0.0105

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1994
Parameter Ortho-phosphat-P, filt.

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 100000 m3
Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 0.00 kg/ha/år

Stofkonc. i tilførsel fra grundvand:
(Q-vægtet årsmiddel i tilløbet) 78.00 µg/l

Stofkonc. i fraførsel til grundvand: Interpoleret søvandskoncentration

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	96	5	0
Feb	46	9	0
Mar	84	27	0
Apr	44	55	0
Maj	43	90	0
Jun	48	100	0
Jul	4	135	0
Aug	64	93	0
Sep	158	40	0
Okt	41	23	0
Nov	65	10	0
Dec	93	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km²

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	155.20	26.30
Feb	61.90	5.35
Mar	136.20	11.35
Apr	71.80	3.99
Maj	17.20	3.08
Jun	5.90	3.11
Jul	0.90	0.80
Aug	0.50	0.87
Sep	122.40	74.55
Okt	14.40	3.75
Nov	55.30	7.44
Dec	104.10	11.62

Vandføring, gennemsnit for hele året 62.10 l/s
gennemsnit for sommerperiode 28.90 l/s

Stoftransport ialt, hele året 152.21 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 82.41 kg

Station nr. 1928951
Navn Borup bæk
Oplandsareal 7.7 km²

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	313.60	37.63
Feb	153.40	18.06
Mar	224.30	15.70
Apr	176.00	1.12
Maj	28.20	0.55
Jun	10.60	0.31
Jul	0.90	0.02
Aug	0.80	0.02
Sep	115.20	14.39
Okt	14.90	0.42
Nov	76.00	3.14
Dec	184.10	19.39

Vandføring, gennemsnit for hele året 107.90 l/s
gennemsnit for sommerperiode 30.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året 110.73 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 15.29 kg

Måledato Vandstandshøjde
(ÅÅMMDD) (m)

940101	0.73
940112	0.75
940124	0.92
940209	0.75
940221	0.69
940310	1.23
940321	0.95
940406	0.72
940419	0.72
940503	0.57
940517	0.49
940601	0.51
940615	0.46
940628	0.42
940713	0.36
940728	0.28
940810	0.21
940823	0.20
940907	0.24
940921	0.78
941003	0.54
941019	0.48
941031	0.53
941116	0.63
941128	0.57
941214	0.80
941227	0.59
941231	0.60

Måledato Koncentration
(ÅÅMMDD) ($\mu\text{g/l}$)

940101	48.00
940112	44.00
940209	53.00
940310	53.00
940406	2.00
940419	2.00
940503	4.00
940517	8.00
940601	12.00
940615	13.00
940628	6.00
940713	8.00
940728	11.00
940810	11.00
940823	7.00
940907	13.00
940921	56.00
941019	5.00
941116	18.00
941214	41.00
941231	47.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	3.41	0.18	0.00
Feb	1.81	0.35	0.00
Mar	2.98	0.96	0.00
Apr	1.61	2.02	0.00
Maj	1.53	3.19	0.00
Jun	1.76	3.67	0.00
Jul	0.14	4.79	0.00
Aug	2.27	3.30	0.00
Sep	5.79	1.47	0.00
Okt	1.45	0.82	0.00
Nov	2.38	0.37	0.00
Dec	3.30	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	155.20	304.19	124.16	3.72	25.33
Feb	61.90	148.80	49.52	4.28	40.21
Mar	136.20	217.57	108.96	-5.40	-35.01
Apr	71.80	170.72	57.44	-7.35	34.54
Maj	17.20	27.35	13.76	-2.89	-4.83
Jun	5.90	10.28	4.72	-3.74	-2.17
Jul	0.90	0.87	0.72	-5.30	-1.40
Aug	0.50	0.78	0.40	-1.22	-0.32
Sep	122.40	111.74	97.92	13.05	-99.85
Okt	14.40	14.45	11.52	-1.55	-13.66
Nov	55.30	73.72	44.24	2.82	-25.02
Dec	104.10	178.58	83.28	-0.47	-12.39

Årlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	74.67
Fordampning x søareal	56.24
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	1959.44
Fraløb	3302.04
Umålt opland	1567.55
Ekstern belastning	3545.42
Magasin	-12.35
Grundvand	-255.74

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan		0.00	0.00	21.04
Feb		0.00	0.00	4.28
Mar		0.00	0.00	9.08
Apr		0.00	0.00	3.19
Maj		0.00	0.00	2.46
Jun		0.00	0.00	2.49
Jul		0.00	0.00	0.64
Aug		0.00	0.00	0.69
Sep		0.00	0.00	59.64
Okt		0.00	0.00	3.00
Nov		0.00	0.00	5.95
Dec		0.00	0.00	9.29

		0.00	0.00	121.76

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	26.30	36.50	5.29	0.75	-15.39
Feb	5.35	17.51	7.59	0.84	1.13
Mar	11.35	15.23	-4.97	-5.29	-5.53
Apr	3.99	1.09	6.98	-0.91	-13.99
Maj	3.08	0.54	-0.05	0.65	-4.30
Jun	3.11	0.30	-0.07	-0.52	-5.75
Jul	0.80	0.02	-0.02	0.18	-1.23
Aug	0.87	0.02	-0.01	-0.06	-1.59
Sep	74.55	13.96	-2.74	2.77	-114.71
Okt	3.75	0.40	-1.38	-2.42	-7.38
Nov	7.44	3.05	-0.72	1.85	-7.77
Dec	11.62	18.80	-1.01	1.47	0.37

	152.21	107.41	8.90	-0.68	-176.14

Retention 62.03 %
1.85 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0252	0.0270
1/5 - 30/9	0.0441	0.0756
1/12 - 31/3	0.0163	0.0161
Største måned	0.3029	2.5809
Mindste måned	-14.0838	0.0105

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1994
Parameter Nitrogen, total-N

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 100000 m3
Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 20.00 kg/ha/år

Stofkonc. i tilførsel fra grundvand:
(Q-vægtet årsmiddel i tilløbet) 5639.00 µg/l

Stofkonc. i fraførsel til grundvand: Interpoleret søvandskoncentration

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	96	5	0
Feb	46	9	0
Mar	84	27	0
Apr	44	55	0
Maj	43	90	0
Jun	48	100	0
Jul	4	135	0
Aug	64	93	0
Sep	158	40	0
Okt	41	23	0
Nov	65	10	0
Dec	93	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km2

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	155.20	2550.70
Feb	61.90	918.66
Mar	136.20	2004.90
Apr	71.80	890.76
Maj	17.20	177.27
Jun	5.90	64.43
Jul	0.90	10.25
Aug	0.50	6.46
Sep	122.40	1712.20
Okt	14.40	159.15
Nov	55.30	768.51
Dec	104.10	1781.20

Vandføring, gennemsnit for hele året 62.10 l/s
gennemsnit for sommerperiode 28.90 l/s

Stoftransport ialt, hele året 11044.00 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 1970.60 kg

Station nr. 1928951
Navn Borup bæk
Oplandsareal 7.7 km2

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	313.60	5991.20
Feb	153.40	2616.30
Mar	224.30	3344.60
Apr	176.00	2091.00
Maj	28.20	202.37
Jun	10.60	69.37
Jul	0.90	8.18
Aug	0.80	7.58
Sep	115.20	1549.00
Okt	14.90	124.54
Nov	76.00	745.68
Dec	184.10	3536.40

Vandføring, gennemsnit for hele året 107.90 l/s
gennemsnit for sommerperiode 30.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året 20286.00 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 1836.50 kg

Måledato Vandstandshøjde
(ÅÅMMDD) (m)

940101 0.73
940112 0.75
940124 0.92
940209 0.75
940221 0.69
940310 1.23
940321 0.95
940406 0.72
940419 0.72
940503 0.57
940517 0.49
940601 0.51
940615 0.46
940628 0.42
940713 0.36
940728 0.28
940810 0.21
940823 0.20
940907 0.24
940921 0.78
941003 0.54
941019 0.48
941031 0.53
941116 0.63
941128 0.57
941214 0.80
941227 0.59
941231 0.60

Måledato Koncentration
(ÅÅMMDD) ($\mu\text{g/l}$)

940101 6600.00
940112 7310.00
940209 7250.00
940310 4980.00
940406 4640.00
940419 4650.00
940503 3170.00
940517 2350.00
940601 2280.00
940615 2510.00
940628 3170.00
940713 3450.00
940728 4610.00
940810 3880.00
940823 3530.00
940907 3140.00
940921 5580.00
941019 2580.00
941116 3330.00
941214 7600.00
941231 7700.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	3.41	0.18	0.00
Feb	1.81	0.35	0.00
Mar	2.98	0.96	0.00
Apr	1.61	2.02	0.00
Maj	1.53	3.19	0.00
Jun	1.76	3.67	0.00
Jul	0.14	4.79	0.00
Aug	2.27	3.30	0.00
Sep	5.79	1.47	0.00
Okt	1.45	0.82	0.00
Nov	2.38	0.37	0.00
Dec	3.30	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	155.20	304.19	124.16	3.72	25.33
Feb	61.90	148.80	49.52	4.28	40.21
Mar	136.20	217.57	108.96	-5.40	-35.01
Apr	71.80	170.72	57.44	-7.35	34.54
Maj	17.20	27.35	13.76	-2.89	-4.83
Jun	5.90	10.28	4.72	-3.74	-2.17
Jul	0.90	0.87	0.72	-5.30	-1.40
Aug	0.50	0.78	0.40	-1.22	-0.32
Sep	122.40	111.74	97.92	13.05	-99.85
Okt	14.40	14.45	11.52	-1.55	-13.66
Nov	55.30	73.72	44.24	2.82	-25.02
Dec	104.10	178.58	83.28	-0.47	-12.39

Årlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	74.67
Fordampning x søareal	56.24
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	1959.44
Fraløb	3302.04
Umålt opland	1567.55
Ekstern belastning	3545.42
Magasin	-12.35
Grundvand	-255.74

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan		0.00	0.00	16.14
Feb		0.00	0.00	14.58
Mar		0.00	0.00	16.14
Apr		0.00	0.00	15.62
Maj		0.00	0.00	16.14
Jun		0.00	0.00	15.62
Jul		0.00	0.00	16.14
Aug		0.00	0.00	16.14
Sep		0.00	0.00	15.62
Okt		0.00	0.00	16.14
Nov		0.00	0.00	15.62
Dec		0.00	0.00	16.14
		0.00	0.00	190.00
				8835.59

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	2550.70	5811.46	382.55	141.21	962.73
Feb	918.66	2537.81	548.54	-119.89	201.22
Mar	2004.90	3244.26	-533.05	-189.09	-36.74
Apr	890.76	2028.27	504.80	-208.29	-303.80
Maj	177.27	196.30	-43.72	-116.59	-211.80
Jun	64.43	67.29	-12.83	46.41	-5.06
Jul	10.25	7.94	-12.14	21.66	7.15
Aug	6.46	7.35	-3.73	-74.21	-90.89
Sep	1712.20	1502.53	-853.07	219.10	-522.88
Okt	159.15	120.80	-164.92	-152.44	-169.32
Nov	768.51	723.31	-189.89	268.54	-217.19
Dec	1781.20	3430.31	-186.42	181.79	576.22
	11044.49	19677.63	-563.87	18.21	189.63

Retention -0.88 %
 -1.80 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0252	0.0270
1/5 - 30/9	0.0441	0.0756
1/12 - 31/3	0.0163	0.0161
Største måned	0.3029	2.5809
Mindste måned	-14.0838	0.0105

Beregning gennemført for

Afstrømningsområde BORUP
Søens navn BORUP SØ
År 1994
Parameter Jern

Datagrundlag

Søareal 95000 m2
Søvolumen 100000 m3
Søvolumen målt d. 920414

Atmosfærisk deposition 0.00 kg/ha/år

Stofkonc. i tilførsel fra grundvand:
(Q-vægtet årsmiddel i tilløbet) 519.00 µg/l

Stofkonc. i fraførsel til grundvand: Interpoleret søvandskoncentration

Måned	Nedbør (mm)	Fordampn. (mm)	Dir. vandtilf. (l/s)
Jan	96	5	0
Feb	46	9	0
Mar	84	27	0
Apr	44	55	0
Maj	43	90	0
Jun	48	100	0
Jul	4	135	0
Aug	64	93	0
Sep	158	40	0
Okt	41	23	0
Nov	65	10	0
Dec	93	5	0

Måned	Stoftilførsel (kg)	
	Punktkilder	Andre kilder
Jan	0.00	0.00
Feb	0.00	0.00
Mar	0.00	0.00
Apr	0.00	0.00
Maj	0.00	0.00
Jun	0.00	0.00
Jul	0.00	0.00
Aug	0.00	0.00
Sep	0.00	0.00
Okt	0.00	0.00
Nov	0.00	0.00
Dec	0.00	0.00

Station nr. 0000948
Navn Borup bæk (Qart=1)
Oplandsareal 4.2 km2

Vægt 1.8

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	155.20	407.22
Feb	61.90	131.38
Mar	136.20	174.96
Apr	71.80	81.12
Maj	17.20	14.92
Jun	5.90	3.01
Jul	0.90	0.42
Aug	0.50	0.17
Sep	122.40	84.92
Okt	14.40	12.41
Nov	55.30	40.96
Dec	104.10	64.43

Vandføring, gennemsnit for hele året 62.10 l/s
gennemsnit for sommerperiode 28.90 l/s

Stoftransport ialt, hele året 1015.90 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 103.45 kg

Station nr. 1928951
Navn Borup bæk
Oplandsareal 7.7 km2

Vægt -0.97

Måned	Vandføring (l/s)	Stoftransport (kg)
Jan	313.60	368.61
Feb	153.40	141.79
Mar	224.30	123.53
Apr	176.00	87.09
Maj	28.20	19.47
Jun	10.60	9.47
Jul	0.90	0.39
Aug	0.80	0.24
Sep	115.20	71.59
Okt	14.90	4.03
Nov	76.00	28.70
Dec	184.10	120.59

Vandføring, gennemsnit for hele året 107.90 l/s
gennemsnit for sommerperiode 30.70 l/s

Stoftransport ialt, hele året 975.49 kg
sommerperiode (1/5 - 1/10) 101.15 kg

Måledato Vandstandshøjde
(ÅÅMMDD) (m)

940101	0.73
940112	0.75
940124	0.92
940209	0.75
940221	0.69
940310	1.23
940321	0.95
940406	0.72
940419	0.72
940503	0.57
940517	0.49
940601	0.51
940615	0.46
940628	0.42
940713	0.36
940728	0.28
940810	0.21
940823	0.20
940907	0.24
940921	0.78
941003	0.54
941019	0.48
941031	0.53
941116	0.63
941128	0.57
941214	0.80
941227	0.59
941231	0.60

Måledato Koncentration
(ÅÅMMDD) ($\mu\text{g/l}$)

940112	359.00
940209	394.00
940310	310.00
940406	177.00
940419	214.00
940503	160.00
940517	307.00
940601	343.00
940615	408.00
940628	199.00
940713	113.00
940728	99.00
940810	94.00
940823	96.00
940907	195.00
940921	260.00
941019	117.00
941116	193.00
941214	359.00

Vandbalance

Alle tal i l/s

Måned	Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel
Jan	3.41	0.18	0.00
Feb	1.81	0.35	0.00
Mar	2.98	0.96	0.00
Apr	1.61	2.02	0.00
Maj	1.53	3.19	0.00
Jun	1.76	3.67	0.00
Jul	0.14	4.79	0.00
Aug	2.27	3.30	0.00
Sep	5.79	1.47	0.00
Okt	1.45	0.82	0.00
Nov	2.38	0.37	0.00
Dec	3.30	0.18	0.00

Måned	Tilløb	Fraløb	Umålt opl.	Magasin	Grundvand
Jan	155.20	304.19	124.16	3.72	25.33
Feb	61.90	148.80	49.52	4.28	40.21
Mar	136.20	217.57	108.96	-5.40	-35.01
Apr	71.80	170.72	57.44	-7.35	34.54
Maj	17.20	27.35	13.76	-2.89	-4.83
Jun	5.90	10.28	4.72	-3.74	-2.17
Jul	0.90	0.87	0.72	-5.30	-1.40
Aug	0.50	0.78	0.40	-1.22	-0.32
Sep	122.40	111.74	97.92	13.05	-99.85
Okt	14.40	14.45	11.52	-1.55	-13.66
Nov	55.30	73.72	44.24	2.82	-25.02
Dec	104.10	178.58	83.28	-0.47	-12.39

Årlige tal i 1000 m3

Nedbør x søareal	74.67
Fordampning x søareal	56.24
Dir. vandtilførsel	0.00
Tilløb	1959.44
Fraløb	3302.04
Umålt opland	1567.55
Ekstern belastning	3545.42
Magasin	-12.35
Grundvand	-255.74

Stofbalance

Alle tal i kg

Måned	Punkt- kilder	Andre kilder	Atm. deposition	Umålt Opland
Jan		0.00	0.00	0.00
Feb		0.00	0.00	0.00
Mar		0.00	0.00	0.00
Apr		0.00	0.00	0.00
Maj		0.00	0.00	0.00
Jun		0.00	0.00	0.00
Jul		0.00	0.00	0.00
Aug		0.00	0.00	0.00
Sep		0.00	0.00	0.00
Okt		0.00	0.00	0.00
Nov		0.00	0.00	0.00
Dec		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
				812.75

Måned	Tilløb	Fraløb	Grundvand	Magasin	Intern bel.
Jan	407.22	357.55	35.21	6.41	-404.25
Feb	131.38	137.54	50.49	-1.93	-151.37
Mar	174.96	119.82	-31.51	-19.50	-183.09
Apr	81.12	84.48	46.46	-6.89	-114.88
Maj	14.92	18.88	-2.17	13.10	7.29
Jun	3.01	9.19	-1.93	-15.00	-9.31
Jul	0.42	0.37	-0.68	-7.49	-7.19
Aug	0.17	0.23	-0.08	2.86	2.87
Sep	84.92	69.44	-40.22	10.01	-33.19
Okt	12.41	3.91	-7.64	-5.66	-16.45
Nov	40.96	27.84	-9.88	13.03	-22.98
Dec	64.43	116.97	-9.36	6.64	16.98
	1015.94	946.23	28.68	-4.43	-915.57

Retention 49.06 %
9.59 g/m2 søoverfl./år

Opholdstider

	Tilført	Fraført
Året	0.0252	0.0270
1/5 - 30/9	0.0441	0.0756
1/12 - 31/3	0.0163	0.0161
Største måned	0.3029	2.5809
Mindste måned	-14.0838	0.0105

METODOLOGI I STOQ SØMODUL

Formål

At opstille vandbalancer for søer på baggrund af et antal tilløb, afløb, direkte vandtilførsel fra punktkilder, bidrag fra umålt opland, nedbør, fordampning, magasinering på grund af vandstandsvariation i sø således at vandudveksling med grundvand beregnes ud fra de resterende størrelser på måneds- og årsbasis. På baggrund af vandbalancen beregnes opholdstider for søen under forskellige forudsætninger.

At opstille stofbalancer for søer på baggrund af beregnede stoftransporter for et antal tilløb og afløb, bidrag fra umålt opland, bidrag fra punktkilder og andre kilder, atmosfærisk deposition på søoverflade, udveksling med grundvand således at den interne belastning beregnes ud fra de resterende størrelser på måneds- og årsbasis. På baggrund af stofbalancen vurderes retentionen.

At sikre kobling af sømodul til STOQ således at beregnede stoftransporter fra målestationer i tilløb og afløb indlæses automatisk i sømodulet ligesom at data fra STOQ's stationsarkiv f.eks oplandsareal anvendes.

Metodik

Det overordnede princip i sømodulet er opstilling af vand- og stofbalancer efter følgende fremgangsmåde:

Klargøring af grunddata

Opstilling af vandbalance

Opstilling af stofbalance (1)

Evaluerings af vand- og stofbalance (1)

Opstilling af stofbalance (2)

Evaluerings af stofbalance (2)

osv. for følgende stoffer

Evalueringen af vandbalancen må omfatte en kontrol af den udfra de øvrige vandbalance størrelser beregnede vandudveksling med grundvandet. Hvis beregnet vandudveksling med grundvandet ikke er i overensstemmelse med f.eks kendskab til størrelsen af indsivning-/evt. udsivning fra søen på års- eller månedsbasis, så bør de enkelte størrelser i vandbalancen revurderes i første omgang revurderes. Dette kan medføre ændringer i vurderingen af bidrag fra umålt opland eller tilløb og afløb.

Stofbalancen kan, såfremt der regnes på forholdsvis konservative stoffer (f.eks clorid), anvendes til yderligere kontrol af vandbalancen.

Når vandbalancen er gennemført med et tilfredsstillende resultat kan der med sømodulet foretages beregning af stofbalancer for et stort antal stoffer på grundlag af den fælles vandbalance.

Forudsætninger

Følgende forudsætninger indgår i STOQ's sømodul:

- der kan kun opstilles vand- og stofbalancer såfremt der foreligger data fra både tilløb og afløb
- magasineringen beregnes meget simpelt som produktet af søareal og vandstandsændring indenfor måneden (dvs. relationen mellem volumen og vandstand er forsimplet svarende til en lineær sammenhæng)
- der benyttes lineær interpolation mellem målinger af vandstand og koncentration i søen (før første værdi og efter sidste værdi extrapoleres 'vandret')
- søoverfladen antages at have et konstant areal, uafhængigt af vandstanden (nedbør, fordampning, atmosfærisk deposition)
- søkoncentrationer skal være repræsentative for den samlede vandfase i søen (ligesom at det forudsættes at søen er fuldt opblandet)
- det antages at atmosfærisk deposition er jævnt fordelt over året
- det antages at koncentrationen i tilført grundvand er konstant (der kan dog skelnes benyttes forskellig koncentration for tilstrømning af grundvand og udsivning af grundvand)
- umålt opland vurderes ved simpel arealkorrektion af ét eller flere af tilløbene (indgår i vægtning af tilløb)
- der foretages ikke nogen samlet kildeopsplitning af tilførslen til søen på punktkilder og øvrige kilder (idet tilløb indgår uden kildeopsplitning)

Teori

Vandbalancen opstilles udfra følgende størrelser (se fig. 1):

GRUNDDATA

N :	nedbør	(månedsværdier, mm)
E _a :	fordampning	(månedsværdier, mm)
Q _p :	direkte tilførsel	(månedsværdier, l/s)
Q _i :	sum af målte tilløb (læses fra STOQ)	(månedsværdier, l/s)
Q _a :	afløb (læses fra STOQ)	(månedsværdier, l/s)
Q _u :	umålt opland (beregnes udfra vægte)	(månedsværdier, l/s)
Q _v :	vandstandsvariationer (magasinering)	(diskrete værdier, m)
Q _g :	udveksling med grundvand (ubekendte!)	(månedsværdier, mm)
A :	søareal	(konstant, m ²)

Ligning:
$$Q_g = -A \cdot (N - E_a) - Q_p - Q_i + Q_a - Q_u + Q_v$$

hvor $Q_u =$ sum af $(Q_i \cdot (v_i - 1))$, for $i = 1$ til antal tilløb (v_i er vægte $< > 1.0$)

$Q_v =$ produktet af lineært interpoleret ændring i vandstand mellem månedsslut/-månedstart og søareal

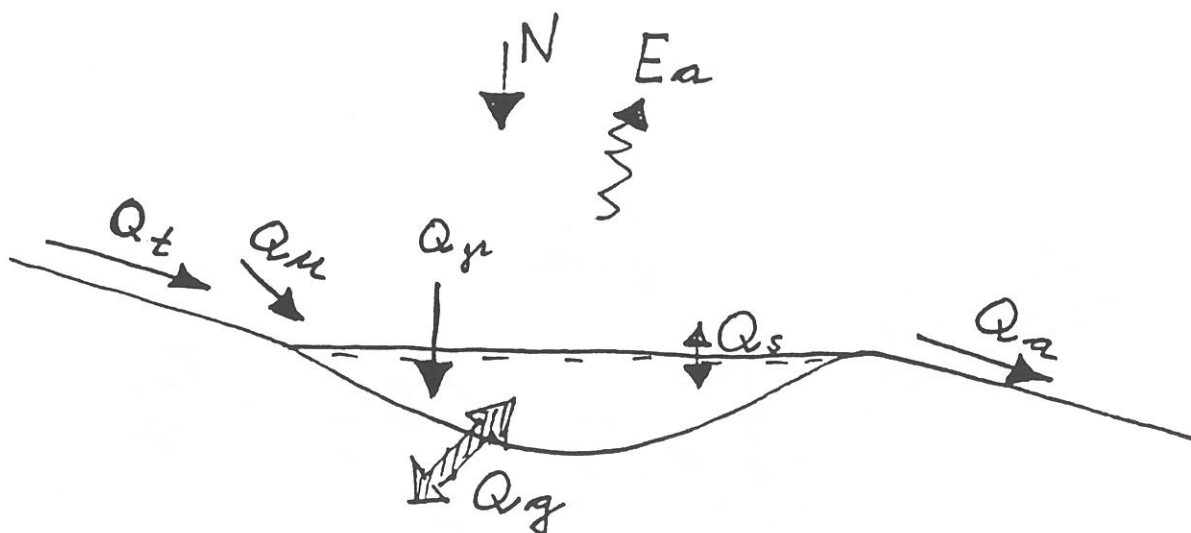


Fig. 1. Opstilling af vandbalance

Stofbalancen opstilles tilsvarende ud fra (se fig. 2):

P_a :	atmosfærisk deposition	(konstant, kg/ha/år)
T_i :	sum af målte transporter i tilløb (STOQ)	(månedsværdier, kg)
T_a :	transport i afløb (STOQ)	(månedsværdier, kg)
T_p :	direkte stofudledning fra punktkilder	(månedsværdier, kg)
T_o :	direkte stofudledning fra øvrige kilder	(månedsværdier, kg)
T_u :	stoftilførsel fra umålt opland (vægtede)	(månedsværdier, kg)
T_g :	stofudveksling med grundvand (+/-)	(månedsværdier, kg)
S :	ændret stofindhold i søen (søkonc., volumen)	(diskrete værdier, $\mu\text{g/l} \cdot \text{m}^3$)
T_i :	intern belastning (ubekendt!, +/-)	(månedsværdier, kg)
C :	søkoncentration	(diskrete værdier, $\mu\text{g/l}$)
V :	søvolumen	(diskrete værdier, m^3)
g_+ :	koncentration af tilført grundvand	(konstant, $\mu\text{g/l}$)
g_- :	koncentration af udsivet grundvand	(konstant, $\mu\text{g/l}$)

Ligning:
$$T_i = -P_a \cdot A - T_i + T_a - T_p - T_o - T_u - T_g + S$$

hvor $T_u = \text{sum af } (T_i(v_i-1)), \text{ for } i=1 \text{ til antal tilløb (med vægte } < \cdot > 1.0)$

$$T_g = g_+ \cdot Q_g \text{ for } Q_g > 0 \text{ (måneder med tilstrømning) og}$$

$$T_g = g_- \cdot Q_g \text{ for } Q_g < 0 \text{ (måneder med udsivning)}$$

$$S = C_{n+1} \cdot V_{n+1} - C_n \cdot V_n \text{ (interpolerede værdier ved månedsskifter)}$$

(søvolumener er beregnet ud fra diskrete vandstande og søareal)

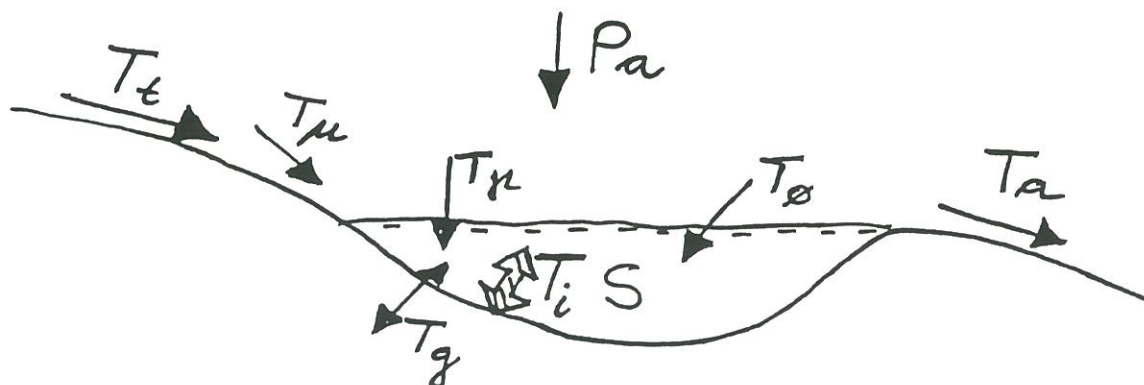


Fig. 2. Opstilling af stofbalance

Borup Sø: Kildeopsplitning af kvælstof(N)- og fosfor(P)-tilførsel 1989-94.

Stofkilder	1989						1990						1991						1992					
	N			P			N			P			N			P			N			P		
	kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%	
Enkeltejeendomme **	92	1		37	14		92	1		37	15		92	1		37	17		132	1		45	45	
Atmosfære	131	2		1	<1		131	1		1	<1		131	1		1	<1		143	1		1	1	
Naturbidrag *	1.845	19		63	25		3.862	21		118	49		2.721	20		94	44		2.243	15		(70)	54	
Landbrug	7.486	78		155	60		13.729	77		87	36		10.346	78		83	39		12.341	83		(-16)	0	
SAMLET TILFØRSEL	9.554	100		256	100		17.814	100		243	100		13.290	100		216	100		14.859	100		100	100	

Stofkilder	1993						1994																	
	N			P			N			P														
	kg	%		kg	%		kg	%		kg	%		kg	%										
Enkeltejeendomme **	132	1		45	18		116	1		26	6													
Atmosfære	143	1		1	<1		190	1		2	<1													
Naturbidrag *	7.295	37		137	55		5.643	28		180	39													
Landbrug	12.035	61		66	27		14.121	70		252	55													
SAMLET TILFØRSEL	19.605	100		250	100		20.070	100		460	100													

* Naturbidraget er beregnet ved multiplikation af den årlige vandtilførsel til søen og vandføringsvægtede mediankoncentrationer, anbefalet af DMU. De anbefalede værdier er:

1989: Tot-P: 0,055 mg/P/l Tot-N: 1,6 mg N/l
 1990: Tot-P: 0,055 mg/P/l Tot-N: 1,8 mg N/l
 1991: Tot-P: 0,052 mg/P/l Tot-N: 1,5 mg N/l
 1992: Tot-P: 0,050 mg/P/l Tot-N: 1,61 mg N/l
 1993: Tot-P: 0,052 mg/P/l Tot-N: 2,77 mg N/l
 1994: Tot-P: 0,051 mg/P/l Tot-N: 1,6 mg N/l

** For årene 1989-91 blev antal enkeltejeendomme og PE i oplandet til søen opgjort til henholdsvis 19 stk. og 2,6 PE/enkeltejeendomme. I 1992 blev antallet korigeret til 21 stk. enkeltejeendomme og 2,6 PE/enkeltejeendomme i forbindelse med kommunernes registrering af enkeltejeendomme efter Miljøstyrelsens retningslinier. Antallet af enkeltejeendomme er i 1994 opgjort til 25 og 2,0 PE/enkeltejeendomme. I 1994 er 1 PE desuden ændret i forhold til tidligere:
 1994: 1 PE = 1,0 kg/P pr. år og 4,4 kg/N pr. år.

Borup Sø. Den gennemsnitlige tidsvægtede fytoplanktonbiomasse, mm ³ /l, på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5 - 30/9) i årene 1989-94.						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Årsgennemsnit mm ³ /l	7,1	10,0	11,2	20,2	12,6	19,3
Vækstsæsonen, mm ³ /l	12,4	15,0	18,9	29,7	22,4	29,2

Borup Sø. Den procentvise fordeling af fytoplanktonbiomassen på de enkelte algeklasser på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5 - 30/9) i årene 1989-94.												
Fytoplankton- grupper	Årsbasis						Vækstsæson					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Blågrønalger	9	18	12	11	26	25	15	16	20	18	34	39
Kiselalger	47	59	69	63	37	50	51	49	56	57	32	36
Gulalger	1			1	2	< 1	< 1			1	2	< 1
Furealger	1						< 1					
Rekylalger	11	11	2	13	10	15	4	15	2	6	4	11
Øjealger	4						3					
Grønalger	23	13	11	6	17	7	24	13	16	8	21	10
Stilkalger					3	< 1					2	< 1
Ubestemte	4	9	6	6	5	3	3	7	6	10	5	4

Borup Sø. Tidsvægtede gennemsnit af zooplanktonbiomassen på årsbasis og i sommerhalvåret (1/5 - 30/9) i 1989-1994.						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Årsbasis, µg Tv/l	976	575	622	665	391	358
Sommerhalvåret, µg Tv/l	1550	1090	1065	1003	718	608

Borup Sø. Den procentvise fordeling af hjuldyr, dafnier og vandlopper på årsbasis og i sommerhalvåret (1/5 - 30/9) fra 1989-1994.												
Klasser	Årsbasis						Sommerhalvåret					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Hjuldyr	25	17	27	7	14	14	21	18	17	8	16	17
Dafnier	36	65	37	26	42	36	43	61	45	36	49	34
Vandlopper	39	18	36	67	44	50	34	20	38	56	35	49

BORUP SØ 1989

DATO	16-Jan	13-Feb	13-Mar	04-Apr	18-Apr	02-May	23-May	06-Jun	20-Jun	12-Jul	25-Jul	08-Aug	23-Aug	05-Sep	25-Sep	10-Oct	24-Oct	08-Nov	12-Dec	Vækst- sæson	Hele året
Fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfaktorer %																					
<20 µm	26,3	30,4	17,5	10,9	40,1	38,0	64,7	34,2	14,8	4,1	9,2	9,2	12,7	20,2	22,7	15,7	24,6	35,7	75,0		
20-50 µm	2,8	50,1	35,3	12,0	9,5	12,5	14,8	0,4	1,8	0,1	0,2	1,2	1,3	1,2	4,9	23,6	5,2	1,1	3,0		
> 50 µm	70,9	19,6	47,1	77,1	50,4	49,5	20,5	65,5	83,4	95,8	90,5	89,6	85,9	78,6	72,5	60,8	70,2	63,2	22,0		
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Fytoplanktonbiomasse µg C/l	214,1	319,5	392,2	563,3	628,4	620,3	1024,0	586,9	595,0	3073,9	2251,7	1720,2	1449,7	1428,9	792,0	586,0	459,0	250,3			
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	62,3	257,0	207,4	130,7	314,6	314,8	813,8	202,8	98,9	129,4	213,7	179,8	204,0	305,8	220,2	230,1	136,8	92,4			
Total græsning µg C/l/d på fyto < 50 µm	15,4	52,5	211,8	56,6	340,6	286,5	1748,5	323,0	383,6	400,3	359,8	394,4	581,0	629,3	299,1	319,0	236,5	142,4			
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	7	16	54	10	54	46	171	55	64	13	16	23	40	44	38	54	52	57			
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	25	20	102	43	108	91	215	159	388	309	168	219	285	206	136	139	173	154			
Cladocæ indeks*	0	0	0	0	0	1	0	6	57	57	0	9	0	0	40	99	46	0		6	6

BORUP SØ 1990

DATO	17-Jan	21-Feb	14-Mar	18-Apr	07-May	22-May	12-Jun	11-Jul	25-Jul	21-Aug	04-Sep	18-Sep	02-Oct	16-Oct	13-Nov	10-Dec	Vækst- sæson	Hele året
Fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfaktorer																		
%																		
<20 µm	8,3	9,3	30,2	6,4	10,6	10,8	31,5	5,3	0,9	10,7	2,6	9,0	36,2	8,7				
20-50 µm	24,0	13,4	4,8	3,3	19,6	14,9	57,6	31,6	4,8	4,0	5,8	31,7	35,1	65,7				
> 50 µm	67,7	77,3	65,0	90,3	69,8	74,4	10,9	63,1	94,3	85,3	91,6	59,3	28,7	25,6				
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
Fytoplanktonbiomasse µg C/l																		
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	635,1	182,9	469,2	1744,8	1238,3	1789,9	648,8	1211,3	3284,7	2328,0	1684,1	1139,0	574,2	782,1				
Total græsning µg C/l/d på fyto < 50	4,6	5,0	10,9	64,3	189,2	654,0	789,3	153,4	131,4	468,7	426,3	154,8	201,9	247,8				
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	1	3	2	4	15	37	122	13	4	20	25	14	35	32				
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	2	12	7	38	51	142	137	34	70	137	301	33	49	43				
Cladocæ indeks*	0	0	0	0	0	0	52	30	57	79	11	11	1	0	0	0	20	11

BORUP SØ 1991

Vækst-
sæson
Hele
året

DATO 19-Mar 09-Apr 22-Apr 07-May 21-May 03-Jun 25-Jun 09-Jul 24-Jul 06-Aug 20-Aug 03-Sep 17-Sep 01-Oct 15-Oct 26-Oct 10-Nov 10-Dec

Fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfaktorer

%	45,6	30,3	10,6	36,9	40,1	32,2	55,4	58,6	10,4	5,8	2,4	2,7	1,5	18,2	70,1	95,4	98,2
<20 µm	10,6	4,0	4,3	1,1	4,5	9,1	14,5	7,5	17,4	1,8	2,0	3,0	0,9	17,3	8,6	4,6	1,8
20-50 µm	43,8	65,7	85,2	62,0	55,4	58,7	30,1	33,8	72,2	92,4	95,7	94,3	97,6	64,5	21,3	0,0	0,0
> 50 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ialt																	

Fytoplanktonbiomasse µg C/l	469,3	1197,6	827,7	1716,8	2006,2	566,7	1459,1	2530,6	1355,7	2179,8	2648,7	2858,7	3316,9	1017,2	1092,4	709,5	
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	263,8	410,8	122,9	652,7	894,3	234,0	1020,2	1674,5	376,7	166,2	115,0	164,7	79,6	361,0	859,7	709,5	

Total græsning µg C/l/d på fyto < 50

	29,2	213,4	605,6	253,2	298,1	1130,9	280,6	204,1	72,4	181,1	126,4	298,7	339,8	356,5	70,5	117,3	
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	6	18	73	15	15	200	19	8	5	8	5	10	10	35	6	17	
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	11	52	493	39	33	483	28	12	19	109	110	181	427	99	8	17	
Cladocæ indeks*	0	0	0	0	0	0	59	28	67	67	47	64	38	81	41	42	9

9

BORUP SØ 1992

Vækst-
sæson
Hele
året

DATO 11-Feb 10-Mar 14-Apr 28-Apr 12-May 26-May 10-Jun 23-Jun 07-Jul 21-Jul 05-Aug 18-Aug 01-Sep 15-Sep 06-Oct 26-Oct 10-Nov 08-Dec

Fytoplanktonbiomassens procentvise fordeling i størrelsesfaktorer

%	14,5	25,2	30,6	18,2	14,4	20,5	51,5	11,7	4,9	5,4	1,4	5,1	31,5	47,1	63,1	70,7	66,8	51,8
<20 µm	46,8	42,1	0,0	8,0	13,0	5,5	20,4	14,0	1,2	11,8	1,8	5,4	11,3	10,6	6,9	26,5	24,4	30,7
20-50 µm	38,7	32,7	69,4	73,8	72,7	74,0	28,1	74,3	93,9	82,8	96,8	89,6	57,2	42,3	30,0	2,7	8,8	17,5
> 50 µm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ialt																		

Fytoplanktonbiomasse µg C/l	133,0	1242,0	879,9	2285,1	3562,9	2151,9	2199,4	1787,4	3691,9	4793,5	3140,7	3974,8	3014,4	3857,1	5125,7	3987,1	2531,7	450,6
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	81,6	836,0	289,7	598,1	974,3	580,2	1590,7	459,4	226,1	825,7	100,8	414,5	1291,7	2225,1	3587,8	3878,7	2307,7	371,8

Total græsning µg C/l/d på fyto < 50

	10,2	32,9	52,7	242,1	128,8	641,2	258,6	92,7	105,1	224,2	291,9	239,5	265,1	303,8	181,7	200,5	152,5	87,0
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	8	3	6	11	4	30	12	5	3	5	9	6	9	8	4	5	6	19
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	12	4	20	40	13	114	16	20	47	27	290	58	21	14	5	5	7	23
Cladocæ indeks*	0	0	0	0	1	1	34	22	66	52	21	19	65	64	32	15	23	0

15

BORUP SØ 1993

DATO	09-Feb	13-Apr	27-Apr	11-May	25-May	08-Jun	23-Jun	06-Jul	21-Jul	03-Aug	17-Aug	31-Aug	14-Sep	05-Oct	20-Oct	02-Nov	Vækst- sæson	Hele året
Fytoplanktonbiomassens procentvisse fordeling i størrelsesfaktorer %																		
<20 µm	82,2	55,6	56,7	53,4	17,0	25,9	32,3	21,1	3,8	33,7	33,7	54,6	31,1	24,8	38,8	36,7	28,7	37,5
20-50 µm	5,2	7,8	10,9	23,3	64,9	22,9	26,0	24,0	44,8	28,8	21,3	17,9	37,4	47,2	58,3	59,8	27,9	26,4
> 50 µm	12,6	36,6	32,4	23,3	18,1	51,3	41,8	54,9	51,4	37,5	45,0	27,5	31,5	28,1	2,9	3,5	43,4	36,0
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fytoplanktonbiomasse µg C/l	776,8	647,9	1776,7	1962,1	1249,0	4392,2	3093,1	5925,2	2886,1	2059,8	1577,7	2092,6	224,0	155,2	157,7	579,6	2388,6	1388,0
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	678,6	410,5	1201,5	1504,4	1023,0	2139,7	1801,0	2874,5	1402,4	1287,9	868,3	1517,2	153,5	111,6	153,1	559,2	1352,2	887,8
Total græsning µg C/l/d på fyto < 50	4,8	21,4	109,4	182,5	502,4	325,7	288,7	222,9	570,8	203,9	52,2	50,4	41,7	10,7	8,0	17,0	227,3	105,5
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	1	3	6	9	40	7	9	4	20	10	3	2	19	7	5	3	10	8
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	1	5	9	12	49	15	16	8	41	16	6	3	27	10	5	3	19	10
Cladoce' indeks*	0	0	0	0	0	3	8	57	44	50	43	58	52	6	0	0	8	8

BORUP SØ 1994

DATO	12-Jan	09-Feb	10-Mar	06-Apr	19-Apr	03-May	17-May	01-Jun	15-Jun	28-Jun	13-Jul	28-Jul	10-Aug	23-Aug	07-Sep	21-Sep	19-Oct	16-Nov	14-Dec	Vækst- sæson	Hele året
Fytoplanktonbiomassens procentvisse fordeling i størrelsesfaktorer %																					
<20 µm	6,1	12,7	71,0	59,3	30,9	4,7	38,5	55,8	50,0	15,6	4,5	2,7	52,9	63,8	37,6	68,9	67,4	72,4	31,8	36,7	45,5
20-50 µm	71,8	74,6	29,0	40,7	60,6	8,8	39,0	36,2	21,2	20,2	15,7	3,7	31,9	13,3	2,4	14,9	13,6	14,4	68,2	17,4	18,8
> 50 µm	22,1	12,7	0,0	0,0	8,5	86,5	22,5	8,1	28,7	64,2	79,8	93,6	15,3	22,8	59,9	16,2	19,0	13,2	0,0	45,9	35,6
Ialt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fytoplanktonbiomasse µg C/l	97,1	193,0	82,8	653,7	1463,2	2991,7	830,8	1600,1	2708,1	3121,8	2764,0	3825,8	6955,3	5540,9	4302,2	929,9	5707,0	2133,6	278,8	3172,5	2119,9
Fytoplankton < 50 µm µg C/l	75,7	168,5	82,8	653,7	1338,7	403,4	643,7	1471,0	1929,8	1118,7	557,1	244,5	5893,7	4275,6	1723,8	779,0	4623,9	1853,1	278,8	1716,1	1364,3
Total græsning µg C/l/d på fyto < 50	0,7	0,7	2,2	6,6	13,7	177,7	213,3	26,1	74,3	87,4	256,5	167,4	201,6	155,4	136,3	254,5	67,1	115,1	45,2	158,2	91,6
Græsningstryk % af total fytoplanktonbiomasse	1	0	3	1	1	6	26	2	3	3	9	4	3	3	3	3	27	1	5	16	5
Græsningstryk % af fytoplankton < 50 µm	1	0	3	1	1	44	33	2	4	8	46	68	3	4	8	33	1	6	16	9	7
Cladoce' indeks*	0	0	0	0	0	0	0	11	3	70	72	65	75	36	42	8	32	6	2	25	19

* Cladoce' indeks = Antal Daphnia spp. / totalt antal Cladocera x 100

Borup Bæk, station 948		1989	1990	1991	1992	1993	1994
Vandføring							
Årsmiddel	l/s	20,3	29,8	29,5	23,3	46,0	62,1
Sommermiddel	l/s	6,6	5,7	11,3	2,2	32,7	28,9
Total-P							
Årsmiddelkoncentration	mg/l	0,346	0,305	0,206	0,300	0,154	0,242
Sommermiddelkoncentration	mg/l	0,504	0,588	0,339	0,501	0,278	0,441
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc.	mg/l	0,224	0,113	0,117	0,076	0,095	0,130
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc.	mg/l	0,656	0,383	0,174	0,116	0,161	0,281
Årlig stoftransport	kg	141,4	105,9	109,5	54,7	138,1	254,5
Sommer stoftransport	kg	57,3	28,8	25,9	3,4	69,8	106,0
Opløst fosfatfosfor							
Årsmiddelkoncentration	mg/l	0,182	0,217	0,109	0,246	0,117	0,186
Sommermiddelkoncentration	mg/l	0,325	0,440	0,180	0,435	0,227	0,375
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc.	mg/l	0,103	0,066	0,062	0,040	0,060	0,078
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc.	mg/l	0,340	0,247	0,088	0,082	0,111	0,219
Årlig stoftransport	kg	66,0	62,4	57,9	29,4	87,6	152,2
Sommer stoftransport	kg	29,4	18,5	13,1	2,4	47,9	82,4
Part.-P							
Årsmiddelkoncentration	mg/l	0,164	0,088	0,097	0,053	0,037	0,056
Sommermiddelkoncentration	mg/l	0,179	0,148	0,159	0,067	0,051	0,066
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc.	mg/l	0,121	0,047	0,055	0,036	0,035	0,052
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc.	mg/l	0,316	0,136	0,086	0,034	0,050	0,062
Årlig stoftransport	kg	75,4	43,5	51,6	25,3	50,5	102,3
Sommer stoftransport	kg	27,9	10,3	12,8	1,0	21,9	23,6
Total-N							
Årsmiddelkoncentration	mg/l	6,417	6,651	6,067	7,829	7,274	5,108
Sommermiddelkoncentration	mg/l	4,345	5,024	4,684	5,283	5,416	4,635
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc.	mg/l	8,288	8,283	7,262	10,490	7,163	5,637
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc.	mg/l	3,701	7,065	4,586	4,735	5,237	5,227
Årlig stoftransport	kg	5195	7736	6729	7573	10391	11044
Sommer stoftransport	kg	323	532	685	138	2264	1971

		Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel	Tilløb	Fraløb	Umålt opland	Magasin	Grundvand
1989	Jan	.25	.24	.00	27.10	57.33	21.68	.00	8.54
	Feb	.86	.46	.00	20.70	22.41	16.56	1.57	-13.69
	Mar	1.60	1.05	.00	35.70	64.80	28.56	2.60	2.59
	Apr	1.17	2.19	.00	21.10	46.56	16.88	-4.40	5.20
	Maj	.53	3.95	.00	6.20	9.99	4.96	-4.24	-1.99
	Jun	1.32	4.26	.00	1.80	3.20	1.44	-4.16	-1.27
	Jul	1.60	4.15	.00	1.10	.68	.88	-2.66	-1.41
	Aug	5.32	2.75	.00	20.40	5.63	16.32	6.45	-27.21
	Sep	.77	2.04	.00	3.40	11.45	2.72	-.03	6.56
	Okt	2.98	.83	.00	20.30	32.88	16.24	6.53	.72
	Nov	.62	.38	.00	16.80	32.30	13.44	-2.22	-.40
	Dec	2.06	.18	.00	68.00	124.55	54.40	1.08	1.36
1990	Jan	1.84	.18	.00	53.90	105.24	43.12	3.24	9.80
	Feb	2.55	.59	.00	72.50	153.45	58.00	5.39	26.38
	Mar	1.14	1.31	.00	56.70	123.97	45.36	-7.60	14.48
	Apr	1.14	2.56	.00	13.50	25.41	10.80	-3.49	-.95
	Maj	1.03	3.72	.00	3.80	6.69	3.04	-2.58	-.04
	Jun	2.24	3.45	.00	1.30	1.84	1.04	-.59	.13
	Jul	1.06	3.93	.00	1.20	2.42	.96	-3.90	-.77
	Aug	2.13	3.27	.00	.40	.97	.32	-.33	1.07
	Sep	4.62	1.75	.00	22.40	56.07	17.92	14.35	27.22
	Okt	2.20	.83	.00	22.10	94.19	17.68	.03	53.06
	Nov	2.31	.36	.00	64.60	142.78	51.68	.51	25.06
	Dec	1.35	.16	.00	49.20	102.43	39.36	4.73	17.42
1991	Jan	2.06	.28	.00	92.50	190.31	74.00	-.51	21.52
	Feb	1.06	.49	.00	41.80	68.87	33.44	-6.11	-13.04
	Mar	.43	1.01	.00	33.50	77.02	26.80	-3.33	13.97
	Apr	2.05	1.97	.00	21.50	32.59	17.20	2.56	-3.63
	Maj	1.14	3.26	.00	28.80	51.41	23.04	-5.56	-3.87
	Jun	5.06	2.65	.00	10.00	19.69	8.00	3.75	3.03
	Jul	2.70	4.05	.00	5.60	20.95	4.48	-3.90	8.33
	Aug	1.45	3.18	.00	1.50	2.13	1.20	-3.30	-2.14
	Sep	2.46	2.04	.00	10.30	12.03	8.24	6.80	-.13
	Okt	1.24	.94	.00	15.30	43.36	12.24	5.52	21.03
	Nov	2.71	.34	.00	40.10	79.83	32.08	1.75	7.02
	Dec	1.92	.18	.00	53.40	98.65	42.72	-2.39	-1.60
1992	Jan	1.42	.26	.00	54.20	119.21	43.36	-1.73	18.76
	Feb	.99	.45	.00	42.20	86.91	33.76	-.42	10.00
	Mar	2.27	1.03	.00	68.40	135.80	54.72	-1.11	10.33
	Apr	1.39	1.76	.00	32.50	60.33	26.00	-1.73	.47
	Maj	.35	4.16	.00	9.80	21.34	7.84	-5.73	1.78
	Jun	.00	5.02	.00	.30	.29	.24	-6.44	-1.66
	Jul	1.81	4.27	.00	.20	.10	.16	-3.68	-1.48
	Aug	2.16	2.84	.00	.20	.39	.16	-1.09	-.38
	Sep	1.25	1.90	.00	.20	.10	.16	-1.12	-.73
	Okt	2.23	.86	.00	.50	.58	.40	2.07	.38
	Nov	3.67	.33	.00	26.70	22.21	21.36	15.56	-13.62
	Dec	1.38	.18	.00	44.10	76.34	35.28	6.30	2.06
1993	Jan	3.23	.29	.00	65.50	138.61	52.40	2.20	19.98
	Feb	.79	.43	.00	35.40	93.22	28.32	-5.03	24.12
	Mar	.35	1.16	.00	17.10	34.73	13.68	-3.84	.91
	Apr	.18	2.54	.00	6.50	14.16	5.20	-2.41	2.41
	Maj	.74	3.70	.00	1.40	2.42	1.12	-4.43	-1.58
	Jun	1.36	3.85	.00	.50	.19	.40	-3.65	-1.86
	Jul	5.00	2.80	.00	1.10	.78	.88	2.16	-1.25
	Aug	3.19	2.50	.00	5.30	1.75	4.24	7.10	-1.38
	Sep	5.13	1.21	.00	158.10	228.92	126.48	15.35	-44.23
	Okt	2.45	.78	.00	74.30	162.96	59.44	-8.29	19.26
	Nov	2.42	.21	.00	50.30	102.14	40.24	.68	10.07
	Dec	3.26	.14	.00	136.40	229.89	109.12	2.13	-16.62

		Nedbør x søareal	Fordampn. x søareal	Dir. vand- tilførsel	Tilløb	Fraløb	Umålt opland	Magasin	Grundvand
1994	Jan	3.41	.18	.00	155.20	304.19	124.16	3.72	25.33
	Feb	1.81	.35	.00	61.90	148.80	49.52	4.28	40.21
	Mar	2.98	.96	.00	136.20	217.57	108.96	-5.40	-35.01
	Apr	1.61	2.02	.00	71.80	170.72	57.44	-7.35	34.54
	Maj	1.53	3.19	.00	17.20	27.35	13.76	-2.89	-4.83
	Jun	1.76	3.67	.00	5.90	10.28	4.72	-3.74	-2.17
	Jul	.14	4.79	.00	.90	.87	.72	-5.30	-1.40
	Aug	2.27	3.30	.00	.50	.78	.40	-1.22	-.32
	Sep	5.79	1.47	.00	122.40	111.74	97.92	13.05	-99.85
	Okt	1.45	.82	.00	14.40	14.45	11.52	-1.55	-13.66
	Nov	2.38	.37	.00	55.30	73.72	44.24	2.82	-25.02
	Dec	3.30	.18	.00	104.10	178.58	83.28	-.47	-12.39

Vandbalance Borup Sø 1989-94

Årlige tal i 1000 m3

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Nedbør x søareal	50.54	61.66	63.65	49.97	74.29	74.67
Fordampning x søareal	59.34	58.39	53.84	60.92	51.76	56.24
Dir. vandtilførsel	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Tilløb	640.69	940.92	931.05	735.63	1 450.42	1 959.44
Fraløb	1 088.98	2 124.87	1 836.13	1 380.24	2 650.56	3 302.04
Umålt opl.	512.55	752.74	744.84	588.50	1 160.34	1 567.55
Ekstern bel.	1 144.45	1 696.93	1 685.70	1 313.17	2 633.29	3 545.42
Magasin	1.90	23.75	-12.35	1.90	5.70	-12.35
Grundvand	-53.56	451.69	138.09	68.97	22.97	-255.74

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1989	Jan	.12	5.15	6.44	9.65	5.12	-.74	-7.93	7.19
	Feb	.11	4.23	5.29	3.34	-2.26	1.39	-2.64	4.03
	Mar	.12	9.72	12.15	13.38	1.55	-1.95	-12.11	10.16
	Apr	.12	4.33	5.41	11.40	3.02	5.38	3.90	1.48
	Maj	.12	2.24	2.80	4.51	-.64	11.44	11.42	.02
	Jun	.12	1.64	2.05	3.37	-.89	-3.03	-2.58	-.45
	Jul	.12	.81	1.01	1.02	-1.02	-5.89	-5.80	-.09
	Aug	.12	35.77	44.71	5.25	-15.30	-1.06	-61.09	60.03
	Sep	.12	5.36	6.70	5.40	3.81	1.33	-9.25	10.58
	Okt	.12	25.28	31.60	9.01	.43	-3.63	-52.06	48.43
	Nov	.12	3.47	4.33	6.73	-.11	-3.43	-4.51	1.08
	Dec	.12	15.08	18.85	29.58	.81	.34	-4.95	5.29
Hele året:		1.43	113.08	141.34	102.64	-5.48	.15	-147.60	147.75
Sommer (1/5-30/9):		.60	45.82	57.27	19.55	-14.04	2.79	-67.30	70.09
1990	Jan	.16	12.58	15.73	20.95	2.97	-.22	-10.70	10.48
	Feb	.15	9.27	11.58	15.17	7.21	-.86	-13.90	13.04
	Mar	.16	9.42	11.78	15.04	4.38	.31	-10.38	10.69
	Apr	.16	2.44	3.06	5.63	-.17	7.05	7.19	-.14
	Maj	.16	1.57	1.97	2.96	-.01	12.96	12.23	.73
	Jun	.16	.78	.98	1.66	.04	-5.84	-6.13	.29
	Jul	.16	.86	1.08	1.72	-.53	-.63	-.48	-.15
	Aug	.16	1.40	1.76	1.06	.32	-4.92	-7.51	2.59
	Sep	.16	18.44	23.05	48.43	7.97	-1.04	-2.23	1.19
	Okt	.16	8.23	10.28	29.07	16.06	-3.08	-8.74	5.66
	Nov	.16	11.92	14.89	28.65	7.34	-2.49	-8.14	5.65
	Dec	.16	7.77	9.72	21.29	5.27	1.78	.15	1.63
Hele året:		1.91	84.68	105.88	191.63	50.85	3.02	-48.64	51.66
Sommer (1/5-30/9):		.80	23.05	28.84	55.83	7.79	.53	-4.12	4.65
1991	Jan	.12	16.97	21.22	45.01	6.74	-1.28	-1.33	.05
	Feb	.11	7.00	8.76	10.92	-2.48	-2.39	-4.86	2.47
	Mar	.12	4.43	5.53	14.47	4.38	2.59	2.60	-.01
	Apr	.12	3.25	4.06	6.24	-.94	1.15	.90	.25
	Maj	.12	5.22	6.53	15.93	-1.08	5.99	11.13	-5.14
	Jun	.12	4.98	6.23	10.15	.92	6.30	4.19	2.11
	Jul	.12	2.38	2.97	9.56	2.61	-4.14	-2.66	-1.48
	Aug	.12	1.36	1.70	1.43	-1.22	-6.83	-7.36	.53
	Sep	.12	6.81	8.51	7.05	-.05	2.66	-5.67	8.33
	Okt	.12	5.01	6.27	14.03	6.59	-2.47	-6.44	3.97
	Nov	.12	23.48	29.35	17.40	2.13	-5.45	-43.14	37.69
	Dec	.12	6.67	8.34	17.64	-.26	-.91	1.85	-2.76
Hele året:		1.43	87.56	109.47	169.83	17.34	-4.78	-50.79	46.01
Sommer (1/5-30/9):		.60	20.75	25.94	44.12	1.18	3.98	-.37	4.35
1992	Jan	.12	6.83	8.54	19.59	3.82	.83	1.12	-.29
	Feb	.11	5.37	6.71	11.87	1.90	.29	-1.93	2.22
	Mar	.12	8.59	10.73	19.02	2.10	1.53	-.99	2.52
	Apr	.12	5.08	6.35	11.01	.09	2.68	2.05	.63
	Maj	.12	1.62	2.02	7.44	.36	11.60	14.92	-3.32
	Jun	.12	.19	.23	.45	-1.21	-5.61	-4.49	-1.12
	Jul	.12	.30	.38	.25	-1.05	1.56	2.06	-.50
	Aug	.12	.32	.40	.27	-.35	-7.37	-7.59	.22
	Sep	.12	.26	.32	.05	-.41	1.50	1.27	.23
	Okt	.12	.48	.60	.45	.08	-3.58	-4.40	.82
	Nov	.12	5.61	7.02	8.72	-6.07	-.61	1.44	-2.05
	Dec	.12	9.08	11.36	12.77	.42	1.99	-6.21	8.20
Hele året:		1.43	43.73	54.66	91.89	-.32	4.81	-2.75	7.56
Sommer (1/5-30/9):		.60	2.69	3.35	8.46	-2.66	1.68	6.17	-4.49

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1993	Jan	.16	8.52	10.65	30.60	5.08	-1.86	4.34	-6.20
	Feb	.15	3.75	4.69	14.05	5.54	-4.08	-4.16	.08
	Mar	.16	2.24	2.80	4.78	.23	.21	-.44	.65
	Apr	.16	.69	.86	2.93	.59	7.41	8.04	-.63
	Maj	.16	.36	.45	1.24	-.59	13.74	14.60	-.86
	Jun	.16	.33	.41	.16	-1.55	-5.69	-4.88	-.81
	Jul	.16	1.16	1.45	.38	-.95	-10.59	-12.02	1.43
	Aug	.16	3.44	4.29	.89	-.49	8.38	1.88	6.50
	Sep	.16	50.55	63.19	112.72	-22.03	.22	21.08	-20.86
	Okt	.16	10.74	13.43	49.65	4.90	-9.44	10.98	-20.42
	Nov	.16	7.87	9.84	23.89	2.48	-.22	3.33	-3.55
	Dec	.16	20.80	26.00	47.04	-3.65	-.78	2.95	-3.73
Hele året:		1.91	110.45	138.06	288.33	-10.44	-2.70	45.70	-48.40
Sommer (1/5-30/9):		.80	55.84	69.79	115.39	-25.61	6.06	20.66	-14.60
1994	Jan	.16	41.68	52.09	67.92	8.82	-2.09	-36.92	34.83
	Feb	.15	12.17	15.21	26.31	12.65	5.00	-8.86	13.86
	Mar	.16	27.51	34.39	48.35	-9.49	-6.12	-10.34	4.22
	Apr	.16	9.11	11.39	26.98	11.64	3.16	-2.15	5.31
	Maj	.16	4.89	6.11	12.65	-1.37	8.86	11.73	-2.87
	Jun	.16	3.28	4.10	6.44	-1.26	-1.19	-1.02	-.17
	Jul	.16	.76	.96	.57	-.89	.46	.04	.42
	Aug	.16	.75	.94	.57	-.26	-3.04	-4.06	1.02
	Sep	.16	75.15	93.94	48.16	-68.90	-1.94	-54.13	52.19
	Okt	.16	4.25	5.31	4.41	-5.23	-2.97	-3.06	.09
	Nov	.16	9.86	12.33	20.86	-7.44	-.15	5.81	-5.96
	Dec	.16	14.20	17.74	39.49	-3.45	-2.77	8.08	-10.85
Hele året:		1.91	203.61	254.51	302.71	-65.18	-2.79	-94.88	92.09
Sommer (1/5-30/9):		.80	84.83	106.05	68.39	-72.68	3.15	-47.44	50.59

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1989	Jan	.04	1.78	2.23	3.34	1.77	-.26	-2.74	2.49
	Feb	.04	1.46	1.83	1.16	-.78	.48	-.91	1.39
	Mar	.04	3.36	4.20	4.63	.54	-.67	-4.19	3.52
	Apr	.04	1.50	1.87	3.94	1.05	1.86	1.35	.51
	Maj	.04	.78	.97	1.56	-.22	3.96	3.95	.01
	Jun	.04	.57	.71	1.17	-.31	-1.05	-.89	-.16
	Jul	.04	.28	.35	.35	-.35	-2.04	-2.01	-.03
	Aug	.04	12.38	15.47	1.82	-5.29	-.37	-21.14	20.77
	Sep	.04	1.85	2.32	1.87	1.32	.46	-3.20	3.66
	Okt	.04	8.75	10.93	3.12	.15	-1.26	-18.01	16.76
	Nov	.04	1.20	1.50	2.33	-.04	-1.19	-1.56	.37
	Dec	.04	5.22	6.52	10.24	.28	.12	-1.71	1.83
	Hele året (g/m2):	.02	1.19	1.49	1.08	-.06	.00	-1.55	1.56
	Sommer (g/m2):	.01	.48	.60	.21	-.15	.03	-.71	.74
1990	Jan	.06	4.35	5.44	7.25	1.03	-.08	-3.70	3.63
	Feb	.05	3.21	4.01	5.25	2.49	-.30	-4.81	4.51
	Mar	.06	3.26	4.08	5.20	1.52	.11	-3.59	3.70
	Apr	.06	.84	1.06	1.95	-.06	2.44	2.49	-.05
	Maj	.06	.54	.68	1.02	.00	4.48	4.23	.25
	Jun	.06	.27	.34	.57	.01	-2.02	-2.12	.10
	Jul	.06	.30	.37	.60	-.18	-.22	-.17	-.05
	Aug	.06	.48	.61	.37	.11	-1.70	-2.60	.90
	Sep	.06	6.38	7.98	16.76	2.76	-.36	-.77	.41
	Okt	.06	2.85	3.56	10.06	5.56	-1.07	-3.02	1.96
	Nov	.06	4.12	5.15	9.91	2.54	-.86	-2.82	1.96
	Dec	.06	2.69	3.36	7.37	1.82	.62	.05	.56
	Hele året (g/m2):	.02	.89	1.11	2.02	.54	.03	-.51	.54
	Sommer (g/m2):	.01	.24	.30	.59	.08	.01	-.04	.05
1991	Jan	.04	5.87	7.34	15.57	2.33	-.44	-.46	.02
	Feb	.04	2.42	3.03	3.78	-.86	-.83	-1.68	.85
	Mar	.04	1.53	1.91	5.01	1.52	.90	.90	.00
	Apr	.04	1.12	1.40	2.16	-.33	.40	.31	.09
	Maj	.04	1.81	2.26	5.51	-.37	2.07	3.85	-1.78
	Jun	.04	1.72	2.16	3.51	.32	2.18	1.45	.73
	Jul	.04	.82	1.03	3.31	.90	-1.43	-.92	-.51
	Aug	.04	.47	.59	.49	-.42	-2.36	-2.55	.18
	Sep	.04	2.36	2.94	2.44	-.02	.92	-1.96	2.88
	Okt	.04	1.73	2.17	4.85	2.28	-.85	-2.23	1.37
	Nov	.04	8.12	10.16	6.02	.74	-1.89	-14.93	13.04
	Dec	.04	2.31	2.89	6.10	-.09	-.31	.64	-.96
	Hele året (g/m2):	.02	.92	1.15	1.79	.18	-.05	-.53	.48
	Sommer (g/m2):	.01	.22	.27	.46	.01	.04	.00	.05
1992	Jan	.04	2.36	2.96	6.78	1.32	.29	.39	-.10
	Feb	.04	1.86	2.32	4.11	.66	.10	-.67	.77
	Mar	.04	2.97	3.71	6.58	.73	.53	-.34	.87
	Apr	.04	1.76	2.20	3.81	.03	.93	.71	.22
	Maj	.04	.56	.70	2.57	.12	4.01	5.16	-1.15
	Jun	.04	.07	.08	.16	-.42	-1.94	-1.55	-.39
	Jul	.04	.10	.13	.09	-.36	.54	.71	-.17
	Aug	.04	.11	.14	.09	-.12	-2.55	-2.63	.08
	Sep	.04	.09	.11	.02	-.14	.52	.44	.08
	Okt	.04	.17	.21	.16	.03	-1.24	-1.52	.28
	Nov	.04	1.94	2.43	3.02	-2.10	-.21	.50	-.71
	Dec	.04	3.14	3.93	4.42	.15	.69	-2.15	2.84
	Hele året (g/m2):	.02	.46	.58	.97	.00	.05	-.03	.08
	Sommer (g/m2):	.01	.03	.04	.09	-.03	.02	.06	-.05

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1993	Jan	.06	2.95	3.69	10.59	1.76	-.64	1.50	-2.15
	Feb	.05	1.30	1.62	4.86	1.92	-1.41	-1.44	.03
	Mar	.06	.78	.97	1.65	.08	.07	-.15	.22
	Apr	.06	.24	.30	1.01	.20	2.56	2.78	-.22
	Maj	.06	.12	.16	.43	-.20	4.75	5.05	-.30
	Jun	.06	.11	.14	.06	-.54	-1.97	-1.69	-.28
	Jul	.06	.40	.50	.13	-.33	-3.66	-4.16	.49
	Aug	.06	1.19	1.48	.31	-.17	2.90	.65	2.25
	Sep	.06	17.49	21.87	39.00	-7.62	.08	7.29	-7.22
	Okt	.06	3.72	4.65	17.18	1.70	-3.27	3.80	-7.07
	Nov	.06	2.72	3.40	8.27	.86	-.08	1.15	-1.23
	Dec	.06	7.20	9.00	16.28	-1.26	-.27	1.02	-1.29
	Hele året (g/m2):	.02	1.16	1.45	3.04	-.11	-.03	.48	-.51
	Sommer (g/m2):	.01	.59	.73	1.21	-.27	.06	.22	-.15
1994	Jan	.06	14.42	18.02	23.50	3.05	-.72	-12.78	12.05
	Feb	.05	4.21	5.26	9.10	4.38	1.73	-3.07	4.80
	Mar	.06	9.52	11.90	16.73	-3.28	-2.12	-3.58	1.46
	Apr	.06	3.15	3.94	9.34	4.03	1.09	-.74	1.84
	Maj	.06	1.69	2.11	4.38	-.47	3.07	4.06	-.99
	Jun	.06	1.13	1.42	2.23	-.44	-.41	-.35	-.06
	Jul	.06	.26	.33	.20	-.31	.16	.01	.15
	Aug	.06	.26	.33	.20	-.09	-1.05	-1.40	.35
	Sep	.06	26.00	32.51	16.66	-23.84	-.67	-18.73	18.06
	Okt	.06	1.47	1.84	1.53	-1.81	-1.03	-1.06	.03
	Nov	.06	3.41	4.27	7.22	-2.57	-.05	2.01	-2.06
	Dec	.06	4.91	6.14	13.66	-1.19	-.96	2.80	-3.75
	Hele året (g/m2):	.02	2.14	2.68	3.19	-.69	-.03	-1.00	.97
	Sommer (g/m2):	.01	.89	1.12	.72	-.77	.03	-.50	.53

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1989	Jan	.00	3.69	4.61	6.16	2.35	-.85	-5.34	4.49
	Feb	.00	2.78	3.48	.76	-.53	-1.05	-6.02	4.97
	Mar	.00	5.77	7.21	1.74	.71	.03	-11.92	11.95
	Apr	.00	2.33	2.91	1.21	1.39	3.40	-2.03	5.43
	Maj	.00	1.88	2.35	1.13	-.22	-.40	-3.28	2.88
	Jun	.00	1.46	1.82	.83	-.14	-1.33	-3.65	2.32
	Jul	.00	.70	.87	.46	-.11	-1.87	-2.87	1.00
	Aug	.00	16.82	21.02	2.28	-.36	1.70	-33.49	35.19
	Sep	.00	2.70	3.37	1.77	1.75	-1.62	-7.66	6.04
	Okt	.00	4.61	5.76	1.95	.20	.59	-8.03	8.62
	Nov	.00	2.49	3.11	1.53	-.01	-.23	-4.27	4.04
	Dec	.00	7.58	9.47	6.47	.37	1.67	-9.29	10.96
Hele året:		.00	52.81	65.98	26.29	5.40	.04	-97.85	97.89
Sommer (1/5-30/9):		.00	23.56	29.43	6.47	.92	-3.52	-50.95	47.43
1990	Jan	.00	7.05	8.81	8.99	1.73	.00	-8.60	8.60
	Feb	.00	5.43	6.79	6.31	4.21	-1.91	-12.03	10.12
	Mar	.00	6.21	7.76	3.32	2.56	-.10	-13.32	13.22
	Apr	.00	1.55	1.94	.66	-.01	.12	-2.70	2.82
	Maj	.00	1.26	1.57	.39	.00	4.91	2.47	2.44
	Jun	.00	.67	.84	.85	.02	-4.10	-4.79	.69
	Jul	.00	.71	.89	.66	-.04	-1.07	-1.97	.90
	Aug	.00	1.01	1.26	.53	.19	.32	-1.61	1.93
	Sep	.00	11.12	13.90	10.90	4.66	3.60	-15.19	18.79
	Okt	.00	4.20	5.25	10.66	9.38	.17	-8.01	8.18
	Nov	.00	5.72	7.15	14.82	4.29	.07	-2.27	2.34
	Dec	.00	5.00	6.25	12.87	3.08	1.49	.03	1.46
Hele året:		.00	49.93	62.41	70.96	30.07	3.50	-67.99	71.49
Sommer (1/5-30/9):		.00	14.77	18.46	13.33	4.83	3.66	-21.09	24.75
1991	Jan	.00	10.41	13.01	27.67	3.57	-.59	.09	-.68
	Feb	.00	3.39	4.24	6.02	-1.48	-2.91	-3.05	.14
	Mar	.00	2.13	2.66	3.77	2.32	-2.34	-5.68	3.34
	Apr	.00	1.21	1.51	1.06	-.05	.03	-1.58	1.61
	Maj	.00	1.82	2.27	1.44	-.05	-.07	-2.67	2.60
	Jun	.00	2.76	3.45	.84	.49	.05	-5.81	5.86
	Jul	.00	1.76	2.21	3.73	1.38	2.34	.71	1.63
	Aug	.00	1.03	1.28	.74	-.18	-2.43	-3.82	1.39
	Sep	.00	3.13	3.91	2.10	.00	1.47	-3.46	4.93
	Okt	.00	3.44	4.29	2.42	3.49	-1.31	-10.11	8.80
	Nov	.00	10.86	13.58	2.38	1.13	.58	-22.61	23.19
	Dec	.00	4.36	5.44	5.61	-.04	1.31	-2.84	4.15
Hele året:		.00	46.30	57.85	57.78	10.58	-3.87	-60.83	56.96
Sommer (1/5-30/9):		.00	10.50	13.12	8.85	1.64	1.36	-15.05	16.41
1992	Jan	.00	4.07	5.09	8.84	2.01	.17	-2.16	2.33
	Feb	.00	2.19	2.74	4.46	1.00	-1.51	-2.98	1.47
	Mar	.00	4.14	5.18	3.78	1.11	-.59	-7.24	6.65
	Apr	.00	2.04	2.55	1.56	.05	.17	-2.91	3.08
	Maj	.00	.95	1.19	1.07	.19	1.46	.21	1.25
	Jun	.00	.15	.18	.07	-.11	-1.53	-1.68	.15
	Jul	.00	.27	.34	.06	-.04	-.33	-.84	.51
	Aug	.00	.28	.35	.10	-.01	-.01	-.54	.53
	Sep	.00	.24	.30	.02	-.01	.07	-.45	.52
	Okt	.00	.40	.50	.16	.04	-.06	-.84	.78
	Nov	.00	3.45	4.31	4.03	-.18	1.06	-2.48	3.54
	Dec	.00	5.31	6.63	5.76	.22	3.28	-3.12	6.40
Hele året:		.00	23.49	29.36	29.91	4.27	2.18	-25.03	27.21
Sommer (1/5-30/9):		.00	1.89	2.36	1.32	.02	-.34	-3.30	2.96

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1993	Jan	.00	5.10	6.37	14.44	3.21	-1.20	-1.44	.24
	Feb	.00	2.08	2.60	3.82	3.50	-2.73	-7.10	4.37
	Mar	.00	1.48	1.85	.82	.15	-.57	-3.23	2.66
	Apr	.00	.46	.58	.26	.37	-.03	-1.19	1.16
	Maj	.00	.26	.33	.05	-.02	1.51	.99	.52
	Jun	.00	.26	.33	.01	-.11	-1.38	-1.86	.48
	Jul	.00	1.01	1.26	.01	-.03	-.20	-2.43	2.23
	Aug	.00	2.92	3.65	.01	-.02	.43	-6.10	6.53
	Sep	.00	33.82	42.28	46.63	-.96	9.24	-19.27	28.51
	Okt	.00	6.41	8.01	28.51	3.10	-4.92	6.08	-11.00
	Nov	.00	4.40	5.50	14.76	1.57	1.65	4.95	-3.30
	Dec	.00	11.90	14.88	31.39	-2.54	-1.80	5.34	-7.14
Hele året:		.00	70.10	87.64	140.71	8.22	.00	-25.26	25.26
Sommer (1/5-30/9):		.00	38.27	47.85	46.71	-1.14	9.60	-28.67	38.27
1994	Jan	.00	21.04	26.30	36.50	5.29	.75	-15.39	16.14
	Feb	.00	4.28	5.35	17.51	7.59	.84	1.13	-.29
	Mar	.00	9.08	11.35	15.23	-4.97	-5.29	-5.53	.24
	Apr	.00	3.19	3.99	1.09	6.98	-.91	-13.99	13.08
	Maj	.00	2.46	3.08	.54	-.05	.65	-4.30	4.95
	Jun	.00	2.49	3.11	.30	-.07	-.52	-5.75	5.23
	Jul	.00	.64	.80	.02	-.02	.18	-1.23	1.41
	Aug	.00	.69	.87	.02	-.01	-.06	-1.59	1.53
	Sep	.00	59.64	74.55	13.96	-2.74	2.77	-114.71	117.48
	Okt	.00	3.00	3.75	.40	-1.38	-2.42	-7.38	4.96
	Nov	.00	5.95	7.44	3.05	-.72	1.85	-7.77	9.62
	Dec	.00	9.29	11.62	18.80	-1.01	1.47	.37	1.10
Hele året:		.00	121.75	152.21	107.42	8.89	-.69	-176.14	175.45
Sommer (1/5-30/9):		.00	65.92	82.41	14.84	-2.89	3.02	-127.58	130.60

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1989	Jan	.00	1.28	1.60	2.13	.81	-.29	-1.85	1.55
	Feb	.00	.96	1.20	.26	-.18	-.36	-2.08	1.72
	Mar	.00	2.00	2.49	.60	.25	.01	-4.12	4.14
	Apr	.00	.81	1.01	.42	.48	1.18	-.70	1.88
	Maj	.00	.65	.81	.39	-.08	-.14	-1.13	1.00
	Jun	.00	.51	.63	.29	-.05	-.46	-1.26	.80
	Jul	.00	.24	.30	.16	-.04	-.65	-.99	.35
	Aug	.00	5.82	7.27	.79	-.12	.59	-11.59	12.18
	Sep	.00	.93	1.17	.61	.61	-.56	-2.65	2.09
	Okt	.00	1.60	1.99	.67	.07	.20	-2.78	2.98
	Nov	.00	.86	1.08	.53	.00	-.08	-1.48	1.40
	Dec	.00	2.62	3.28	2.24	.13	.58	-3.21	3.79
Hele året (g/m2):		.00	.56	.69	.28	.06	.00	-1.03	1.03
Sommer (g/m2):		.00	.25	.31	.07	.01	-.04	-.54	.50
1990	Jan	.00	2.44	3.05	3.11	.60	.00	-2.98	2.98
	Feb	.00	1.88	2.35	2.18	1.46	-.66	-4.16	3.50
	Mar	.00	2.15	2.69	1.15	.89	-.03	-4.61	4.57
	Apr	.00	.54	.67	.23	.00	.04	-.93	.98
	Maj	.00	.44	.54	.13	.00	1.70	.85	.84
	Jun	.00	.23	.29	.29	.01	-1.42	-1.66	.24
	Jul	.00	.25	.31	.23	-.01	-.37	-.68	.31
	Aug	.00	.35	.44	.18	.07	.11	-.56	.67
	Sep	.00	3.85	4.81	3.77	1.61	1.25	-5.26	6.50
	Okt	.00	1.45	1.82	3.69	3.25	.06	-2.77	2.83
	Nov	.00	1.98	2.47	5.13	1.48	.02	-.79	.81
	Dec	.00	1.73	2.16	4.45	1.07	.52	.01	.51
Hele året (g/m2):		.00	.53	.66	.75	.32	.04	-.72	.75
Sommer (g/m2):		.00	.16	.19	.14	.05	.04	-.22	.26
1991	Jan	.00	3.60	4.50	9.57	1.24	-.20	.03	-.24
	Feb	.00	1.17	1.47	2.08	-.51	-1.01	-1.06	.05
	Mar	.00	.74	.92	1.30	.80	-.81	-1.97	1.16
	Apr	.00	.42	.52	.37	-.02	.01	-.55	.56
	Maj	.00	.63	.79	.50	-.02	-.02	-.92	.90
	Jun	.00	.96	1.19	.29	.17	.02	-2.01	2.03
	Jul	.00	.61	.76	1.29	.48	.81	.25	.56
	Aug	.00	.36	.44	.26	-.06	-.84	-1.32	.48
	Sep	.00	1.08	1.35	.73	.00	.51	-1.20	1.71
	Okt	.00	1.19	1.48	.84	1.21	-.45	-3.50	3.05
	Nov	.00	3.76	4.70	.82	.39	.20	-7.82	8.02
	Dec	.00	1.51	1.88	1.94	-.01	.45	-.98	1.44
Hele året (g/m2):		.00	.49	.61	.61	.11	-.04	-.64	.60
Sommer (g/m2):		.00	.11	.14	.09	.02	.01	-.16	.17
1992	Jan	.00	1.41	1.76	3.06	.70	.06	-.75	.81
	Feb	.00	.76	.95	1.54	.35	-.52	-1.03	.51
	Mar	.00	1.43	1.79	1.31	.38	-.20	-2.51	2.30
	Apr	.00	.71	.88	.54	.02	.06	-1.01	1.07
	Maj	.00	.33	.41	.37	.07	.51	.07	.43
	Jun	.00	.05	.06	.02	-.04	-.53	-.58	.05
	Jul	.00	.09	.12	.02	-.01	-.11	-.29	.18
	Aug	.00	.10	.12	.03	.00	.00	-.19	.18
	Sep	.00	.08	.10	.01	.00	.02	-.16	.18
	Okt	.00	.14	.17	.06	.01	-.02	-.29	.27
	Nov	.00	1.19	1.49	1.39	-.06	.37	-.86	1.22
	Dec	.00	1.84	2.29	1.99	.08	1.13	-1.08	2.21
Hele året (g/m2):		.00	.25	.31	.31	.04	.02	-.26	.29
Sommer (g/m2):		.00	.02	.02	.01	.00	.00	-.03	.03

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1993	Jan	.00	1.76	2.20	5.00	1.11	-.42	-.50	.08
	Feb	.00	.72	.90	1.32	1.21	-.94	-2.46	1.51
	Mar	.00	.51	.64	.28	.05	-.20	-1.12	.92
	Apr	.00	.16	.20	.09	.13	-.01	-.41	.40
	Maj	.00	.09	.11	.02	-.01	.52	.34	.18
	Jun	.00	.09	.11	.00	-.04	-.48	-.64	.17
	Jul	.00	.35	.44	.00	-.01	-.07	-.84	.77
	Aug	.00	1.01	1.26	.00	-.01	.15	-2.11	2.26
	Sep	.00	11.70	14.63	16.14	-.33	3.20	-6.67	9.87
	Okt	.00	2.22	2.77	9.87	1.07	-1.70	2.10	-3.81
	Nov	.00	1.52	1.90	5.11	.54	.57	1.71	-1.14
	Dec	.00	4.12	5.15	10.86	-.88	-.62	1.85	-2.47
Hele året (g/m2):		.00	.74	.92	1.48	.09	.00	-.27	.27
Sommer (g/m2):		.00	.40	.50	.49	-.01	.10	-.30	.40
1994	Jan	.00	7.28	9.10	12.63	1.83	.26	-5.33	5.58
	Feb	.00	1.48	1.85	6.06	2.63	.29	.39	-.10
	Mar	.00	3.14	3.93	5.27	-1.72	-1.83	-1.91	.08
	Apr	.00	1.10	1.38	.38	2.42	-.31	-4.84	4.53
	Maj	.00	.85	1.07	.19	-.02	.22	-1.49	1.71
	Jun	.00	.86	1.08	.10	-.02	-.18	-1.99	1.81
	Jul	.00	.22	.28	.01	-.01	.06	-.43	.49
	Aug	.00	.24	.30	.01	.00	-.02	-.55	.53
	Sep	.00	20.64	25.80	4.83	-.95	.96	-39.69	40.65
	Okt	.00	1.04	1.30	.14	-.48	-.84	-2.55	1.72
	Nov	.00	2.06	2.57	1.06	-.25	.64	-2.69	3.33
	Dec	.00	3.21	4.02	6.51	-.35	.51	.13	.38
Hele året (g/m2):		.00	1.28	1.60	1.13	.09	-.01	-1.85	1.85
Sommer (g/m2):		.00	.69	.87	.16	-.03	.03	-1.34	1.37

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1989	Jan	11.13	501.75	627.19	1 440.26	189.50	11.42	122.11	-110.69
	Feb	10.06	275.11	343.89	298.21	-196.77	-84.44	-218.52	134.08
	Mar	11.13	596.30	745.37	898.62	57.47	204.47	-307.19	511.66
	Apr	10.78	301.91	377.39	532.22	111.69	-331.82	-601.37	269.55
	Maj	11.13	69.64	87.05	66.58	-20.11	-164.07	-245.20	81.13
	Jun	10.78	23.59	29.49	21.66	-7.62	46.67	12.09	34.58
	Jul	11.13	6.28	7.85	8.67	-12.44	-30.13	-34.29	4.16
	Aug	11.13	126.18	157.73	58.92	-233.21	75.85	72.92	2.93
	Sep	10.78	32.60	40.75	94.63	140.93	-90.84	-221.28	130.44
	Okt	11.13	436.10	545.13	266.32	16.06	176.38	-565.73	742.11
	Nov	10.78	257.28	321.60	243.38	-3.82	-134.00	-476.46	342.46
	Dec	11.13	1 529.12	1 911.40	1 461.50	30.12	283.28	-1 736.99	2 020.27
Hele året:		131.09	4 155.86	5 194.84	5 390.97	71.80	-37.23	-4 199.91	4 162.68
Sommer (1/5-30/9):		54.95	258.29	322.87	250.46	-132.45	-162.52	-415.76	253.24
1990	Jan	11.13	1 016.80	1 271.00	2 389.21	217.51	400.28	273.04	127.24
	Feb	10.06	1 215.44	1 519.30	3 006.61	528.61	171.73	-95.07	266.80
	Mar	11.13	950.24	1 187.80	2 332.95	321.15	-490.35	-627.73	137.38
	Apr	10.78	141.34	176.67	238.98	-15.52	-327.65	-401.94	74.29
	Maj	11.13	38.01	47.51	23.24	-.31	-61.12	-134.22	73.10
	Jun	10.78	9.74	12.18	9.55	2.71	-6.87	-32.74	25.87
	Jul	11.13	6.72	8.40	11.14	-5.55	21.57	12.00	9.57
	Aug	11.13	7.70	9.63	12.54	23.66	-46.76	-86.35	39.59
	Sep	10.78	363.70	454.62	811.77	584.46	553.36	-48.42	601.78
	Okt	11.13	365.92	457.40	1 586.63	1 177.22	23.18	-401.86	425.04
	Nov	10.78	1 131.52	1 414.40	2 718.91	537.95	287.38	-88.36	375.74
	Dec	11.13	941.52	1 176.90	2 573.99	386.39	194.56	252.61	-58.05
Hele året:		131.09	6 188.65	7 735.81	15 715.52	3 758.28	719.31	-1 379.04	2 098.35
Sommer (1/5-30/9):		54.95	425.87	532.34	868.24	604.97	460.18	-289.73	749.91
1991	Jan	11.13	1 806.64	2 258.30	4 919.26	418.60	-181.47	243.12	-424.59
	Feb	10.06	617.78	772.22	1 292.23	-284.91	-345.05	-167.97	-177.08
	Mar	11.13	448.18	560.23	1 181.27	271.77	-290.28	-400.33	110.05
	Apr	10.78	206.70	258.38	289.98	-45.03	-31.91	-172.75	140.84
	Maj	11.13	298.78	373.47	428.80	-43.32	-217.86	-429.13	211.27
	Jun	10.78	66.43	83.04	86.10	57.08	34.26	-96.96	131.22
	Jul	11.13	42.98	53.73	80.60	162.01	-88.81	-278.07	189.26
	Aug	11.13	17.02	21.27	11.37	-10.80	-47.95	-75.21	27.26
	Sep	10.78	122.82	153.53	87.01	-.52	202.01	2.40	199.61
	Okt	11.13	171.28	214.10	261.16	409.13	2.66	-541.82	544.48
	Nov	10.78	641.87	802.34	923.25	132.22	223.89	-440.07	663.96
	Dec	11.13	942.96	1 178.70	1 671.89	-19.91	253.35	-187.64	440.99
Hele året:		131.09	5 383.44	6 729.31	11 232.92	1 046.32	-487.16	-2 544.43	2 057.27
Sommer (1/5-30/9):		54.95	548.03	685.04	693.88	164.45	-118.35	-876.97	758.62
1992	Jan	12.07	1 118.00	1 397.50	2 490.96	526.96	93.14	-470.44	563.58
	Feb	11.29	718.14	897.67	1 553.07	262.74	-137.94	-474.71	336.77
	Mar	12.07	1 130.64	1 413.30	2 130.12	290.16	-148.01	-864.06	716.05
	Apr	11.68	447.52	559.40	813.09	12.85	-197.87	-416.23	218.36
	Maj	12.07	99.53	124.41	162.63	50.01	-239.48	-362.87	123.39
	Jun	11.68	4.20	5.25	2.93	-9.23	37.54	28.57	8.97
	Jul	12.07	1.94	2.43	.70	-12.91	49.10	46.28	2.82
	Aug	12.07	2.35	2.93	2.12	-4.83	-147.56	-157.97	10.41
	Sep	11.68	2.14	2.67	.33	-4.11	1.06	-10.98	12.04
	Okt	12.07	6.21	7.76	8.46	10.77	31.82	3.47	28.35
	Nov	11.68	897.92	1 122.40	605.98	-94.21	939.44	-392.36	1 331.80
	Dec	12.07	1 629.60	2 037.00	2 873.43	57.76	303.28	-559.73	863.01
Hele året:		142.50	6 058.19	7 572.72	10 643.82	1 085.96	584.52	-3 631.03	4 215.55
Sommer (1/5-30/9):		59.57	110.16	137.69	168.71	18.93	-299.34	-456.97	157.63

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1993	Jan	12.10	1 918.40	2 398.00	4 703.72	383.23	-45.16	-53.17	8.01
	Feb	10.93	859.28	1 074.10	2 553.72	417.92	-235.65	-44.16	-191.49
	Mar	12.10	339.62	424.53	816.79	17.53	-512.32	-489.32	-23.00
	Apr	11.71	95.06	118.82	173.42	44.68	-368.89	-465.75	96.86
	Maj	12.10	20.02	25.02	19.21	-13.65	-115.52	-139.80	24.28
	Jun	11.71	4.71	5.88	1.67	-11.21	64.33	54.91	9.42
	Jul	12.10	16.30	20.38	6.27	-11.58	-13.41	-44.34	30.93
	Aug	12.10	59.58	74.47	14.34	-11.27	96.67	-23.86	120.53
	Sep	11.71	1 710.40	2 138.00	3 583.18	-394.20	496.93	614.20	-117.27
	Okt	12.10	843.20	1 054.00	2 380.96	369.52	-310.79	-208.65	-102.14
	Nov	11.71	653.46	816.83	1 090.38	186.99	58.54	-520.08	578.62
	Dec	12.10	1 792.96	2 241.20	4 167.02	-219.50	264.67	604.93	-340.26
Hele året:		142.47	8 312.99	10 391.23	19 510.68	758.46	-620.60	-715.09	94.49
Sommer (1/5-30/9):		59.72	1 811.01	2 263.75	3 624.67	-441.91	529.00	461.11	67.89
1994	Jan	16.14	2 040.56	2 550.70	5 811.46	382.55	141.21	962.73	-821.52
	Feb	14.58	734.93	918.66	2 537.81	548.54	-119.89	201.22	-321.11
	Mar	16.14	1 603.92	2 004.90	3 244.26	-533.05	-189.09	-36.74	-152.35
	Apr	15.62	712.61	890.76	2 028.27	504.80	-208.29	-303.80	95.51
	Maj	16.14	141.82	177.27	196.30	-43.72	-116.59	-211.80	95.21
	Jun	15.62	51.54	64.43	67.29	-12.83	46.41	-5.06	51.47
	Jul	16.14	8.20	10.25	7.94	-12.14	21.66	7.15	14.51
	Aug	16.14	5.17	6.46	7.35	-3.73	-74.21	-90.89	16.68
	Sep	15.62	1 369.76	1 712.20	1 502.53	-853.07	219.10	-522.88	741.98
	Okt	16.14	127.32	159.15	120.80	-164.92	-152.44	-169.32	16.88
	Nov	15.62	614.81	768.51	723.31	-189.89	268.54	-217.19	485.73
	Dec	16.14	1 424.96	1 781.20	3 430.31	-186.42	181.79	576.22	-394.43
Hele året:		190.04	8 835.60	11 044.49	19 677.63	-563.88	18.20	189.64	-171.44
Sommer (1/5-30/9):		79.66	1 576.49	1 970.61	1 781.41	-925.49	96.37	-823.48	919.85

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1989	Jan	3.85	173.62	217.03	498.38	65.57	3.95	42.25	-38.30
	Feb	3.48	95.20	119.00	103.19	-68.09	-29.22	-75.62	46.40
	Mar	3.85	206.34	257.92	310.95	19.89	70.75	-106.30	177.05
	Apr	3.73	104.47	130.59	184.17	38.65	-114.82	-208.09	93.27
	Maj	3.85	24.10	30.12	23.04	-6.96	-56.77	-84.85	28.07
	Jun	3.73	8.16	10.20	7.50	-2.64	16.15	4.18	11.97
	Jul	3.85	2.17	2.72	3.00	-4.30	-10.43	-11.87	1.44
	Aug	3.85	43.66	54.58	20.39	-80.70	26.25	25.23	1.01
	Sep	3.73	11.28	14.10	32.75	48.77	-31.43	-76.57	45.14
	Okt	3.85	150.90	188.63	92.16	5.56	61.03	-195.76	256.79
	Nov	3.73	89.03	111.28	84.22	-1.32	-46.37	-164.87	118.50
	Dec	3.85	529.13	661.41	505.73	10.42	98.02	-601.06	699.08
Hele året (g/m2):		1.38	43.75	54.68	56.75	.76	-.39	-44.21	43.82
Sommer (g/m2):		.58	2.72	3.40	2.64	-1.39	-1.71	-4.38	2.67
1990	Jan	3.85	351.85	439.81	826.74	75.27	138.51	94.48	44.03
	Feb	3.48	420.58	525.73	1 040.39	182.92	59.42	-32.90	92.32
	Mar	3.85	328.81	411.02	807.28	111.13	-169.68	-217.22	47.54
	Apr	3.73	48.91	61.13	82.69	-5.37	-113.38	-139.08	25.71
	Maj	3.85	13.15	16.44	8.04	-.11	-21.15	-46.44	25.29
	Jun	3.73	3.37	4.21	3.30	.94	-2.38	-11.33	8.95
	Jul	3.85	2.33	2.91	3.85	-1.92	7.46	4.15	3.31
	Aug	3.85	2.66	3.33	4.34	8.19	-16.18	-29.88	13.70
	Sep	3.73	125.85	157.31	280.90	202.24	191.48	-16.75	208.24
	Okt	3.85	126.62	158.28	549.03	407.36	8.02	-139.06	147.08
	Nov	3.73	391.54	489.43	940.83	186.15	99.44	-30.58	130.02
	Dec	3.85	325.80	407.25	890.68	133.70	67.32	87.41	-20.09
Hele året (g/m2):		1.38	65.14	81.43	165.43	39.56	7.57	-14.52	22.09
Sommer (g/m2):		.58	4.48	5.60	9.14	6.37	4.84	-3.05	7.89
1991	Jan	3.85	625.16	781.45	1 702.22	144.85	-62.79	84.13	-146.92
	Feb	3.48	213.77	267.21	447.15	-98.59	-119.40	-58.12	-61.28
	Mar	3.85	155.08	193.86	408.76	94.04	-100.45	-138.53	38.08
	Apr	3.73	71.52	89.41	100.34	-15.58	-11.04	-59.78	48.74
	Maj	3.85	103.39	129.23	148.38	-14.99	-75.39	-148.49	73.11
	Jun	3.73	22.99	28.73	29.79	19.75	11.86	-33.55	45.41
	Jul	3.85	14.87	18.59	27.89	56.06	-30.73	-96.22	65.49
	Aug	3.85	5.89	7.36	3.93	-3.74	-16.59	-26.03	9.43
	Sep	3.73	42.50	53.13	30.11	-.18	69.90	.83	69.07
	Okt	3.85	59.27	74.09	90.37	141.57	.92	-187.49	188.41
	Nov	3.73	222.11	277.64	319.47	45.75	77.47	-152.28	229.75
	Dec	3.85	326.30	407.87	578.53	-6.89	87.67	-64.93	152.60
Hele året (g/m2):		1.38	56.67	70.83	118.24	11.01	-5.13	-26.78	21.66
Sommer (g/m2):		.58	5.77	7.21	7.30	1.73	-1.25	-9.23	7.99
1992	Jan	4.18	386.86	483.58	861.95	182.35	32.23	-162.79	195.02
	Feb	3.91	248.50	310.62	537.41	90.92	-47.73	-164.27	116.53
	Mar	4.18	391.24	489.05	737.09	100.40	-51.22	-298.99	247.78
	Apr	4.04	154.86	193.57	281.36	4.45	-68.47	-144.03	75.56
	Maj	4.18	34.44	43.05	56.28	17.31	-82.87	-125.56	42.70
	Jun	4.04	1.45	1.82	1.01	-3.19	12.99	9.89	3.10
	Jul	4.18	.67	.84	.24	-4.47	16.99	16.01	.98
	Aug	4.18	.81	1.01	.73	-1.67	-51.06	-54.66	3.60
	Sep	4.04	.74	.92	.11	-1.42	.37	-3.80	4.17
	Okt	4.18	2.15	2.69	2.93	3.73	11.01	1.20	9.81
	Nov	4.04	310.71	388.39	209.69	-32.60	325.08	-135.77	460.85
	Dec	4.18	563.89	704.87	994.30	19.99	104.94	-193.68	298.63
Hele året (g/m2):		1.50	63.77	79.71	112.04	11.43	6.15	-38.22	44.37
Sommer (g/m2):		.63	1.16	1.45	1.78	.20	-3.15	-4.81	1.66

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1993	Jan	4.19	663.83	829.79	1 627.64	132.61	-15.63	-18.40	2.77
	Feb	3.78	297.34	371.67	883.67	144.61	-81.54	-15.28	-66.26
	Mar	4.19	117.52	146.90	282.64	6.07	-177.28	-169.32	-7.96
	Apr	4.05	32.89	41.12	60.01	15.46	-127.65	-161.16	33.52
	Maj	4.19	6.93	8.66	6.65	-4.72	-39.97	-48.38	8.40
	Jun	4.05	1.63	2.03	.58	-3.88	22.26	19.00	3.26
	Jul	4.19	5.64	7.05	2.17	-4.01	-4.64	-15.34	10.70
	Aug	4.19	20.62	25.77	4.96	-3.90	33.45	-8.26	41.71
	Sep	4.05	591.85	739.82	1 239.90	-136.41	171.95	212.53	-40.58
	Okt	4.19	291.77	364.72	823.89	127.87	-107.54	-72.20	-35.34
	Nov	4.05	226.12	282.65	377.31	64.70	20.26	-179.96	200.22
	Dec	4.19	620.42	775.53	1 441.93	-75.95	91.58	209.33	-117.74
Hele året (g/m2):		1.50	87.51	109.38	205.38	7.98	-6.53	-7.53	.99
Sommer (g/m2):		.63	19.06	23.83	38.15	-4.65	5.57	4.85	.71
1994	Jan	5.58	706.10	882.63	2 010.96	132.37	48.86	333.14	-284.27
	Feb	5.05	254.31	317.89	878.17	189.81	-41.49	69.63	-111.11
	Mar	5.58	555.01	693.76	1 122.62	-184.45	-65.43	-12.71	-52.72
	Apr	5.41	246.59	308.23	701.85	174.68	-72.08	-105.12	33.05
	Maj	5.58	49.07	61.34	67.93	-15.13	-40.34	-73.29	32.95
	Jun	5.41	17.83	22.29	23.28	-4.44	16.06	-1.75	17.81
	Jul	5.58	2.84	3.55	2.75	-4.20	7.50	2.47	5.02
	Aug	5.58	1.79	2.24	2.54	-1.29	-25.68	-31.45	5.77
	Sep	5.41	473.98	592.48	519.92	-295.19	75.82	-180.93	256.75
	Okt	5.58	44.06	55.07	41.80	-57.07	-52.75	-58.59	5.84
	Nov	5.41	212.74	265.93	250.29	-65.71	92.92	-75.15	168.08
	Dec	5.58	493.08	616.35	1 187.00	-64.51	62.91	199.39	-136.49
Hele året (g/m2):		2.00	93.01	116.26	207.13	-5.94	.19	2.00	-1.80
Sommer (g/m2):		.84	16.59	20.74	18.75	-9.74	1.01	-8.67	9.68

Stofbalance Borup Sø 1989-94

JERN

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1989	Jan								
	Feb								
	Mar								
	Apr								
	Maj								
	Jun								
	Jul								
	Aug								
	Sep								
	Okt								
	Nov								
	Dec								
Hele året:									
Sommer (1/5-30/9):									
1990	Jan	.00	38.50	48.13	66.70	26.73	-4.48	-51.14	46.66
	Feb	.00	31.59	39.48	54.15	64.97	-8.01	-89.89	81.88
	Mar	.00	17.77	22.21	36.45	39.47	1.41	-41.58	42.99
	Apr	.00	3.35	4.19	8.71	-.35	4.32	5.83	-1.51
	Maj	.00	.95	1.19	4.74	-.02	19.42	22.04	-2.62
	Jun	.00	.42	.53	2.95	.33	5.54	7.20	-1.66
	Jul	.00	1.11	1.38	2.62	-1.11	66.51	67.76	-1.25
	Aug	.00	1.75	2.19	3.06	2.91	131.13	127.35	3.78
	Sep	.00	56.71	70.88	198.27	71.83	-192.23	-193.38	1.15
	Okt	.00	28.49	35.61	38.55	144.68	-39.48	-209.71	170.23
	Nov	.00	50.45	63.07	41.05	66.12	6.79	-131.79	138.58
	Dec	.00	24.73	30.91	47.03	47.49	5.64	-50.46	56.10
Hele året:		.00	255.82	319.77	504.28	463.05	-3.44	-537.77	534.33
Sommer (1/5-30/9):		.00	60.94	76.17	211.64	73.94	30.37	30.97	-.60
1991	Jan								
	Feb								
	Mar								
	Apr								
	Maj								
	Jun								
	Jul								
	Aug								
	Sep								
	Okt								
	Nov								
	Dec								
Hele året:									
Sommer (1/5-30/9):									
1992	Jan	.00	33.80	42.25	48.03	10.70	-5.35	-44.07	38.72
	Feb	.00	23.72	29.65	19.84	5.33	-4.16	-43.02	38.86
	Mar	.00	51.03	63.78	31.75	5.89	2.22	-86.73	88.95
	Apr	.00	18.32	22.89	16.94	.26	-.35	-24.88	24.53
	Maj	.00	4.14	5.18	8.17	1.02	27.60	25.44	2.16
	Jun	.00	.18	.22	.38	-1.98	71.37	73.33	-1.96
	Jul	.00	.19	.23	.57	-6.59	17.58	24.33	-6.75
	Aug	.00	.31	.39	1.37	-2.33	-70.64	-67.64	-3.00
	Sep	.00	.14	.17	.31	-2.00	55.30	57.31	-2.01
	Okt	.00	.21	.26	1.59	.22	-68.13	-67.23	-.90
	Nov	.00	14.62	18.28	21.10	-27.47	-18.57	-2.90	-15.67
	Dec	.00	54.98	68.72	286.14	1.17	-10.18	151.09	-161.27
Hele året:		.00	201.64	252.02	436.19	-15.78	-3.31	-4.97	1.66
Sommer (1/5-30/9):		.00	4.96	6.19	10.80	-11.88	101.21	112.77	-11.56

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)
1993	Jan	.00	41.46	51.83	71.45	14.45	.56	-35.73	36.29
	Feb	.00	16.50	20.63	28.52	15.75	.87	-23.50	24.37
	Mar	.00	5.11	6.39	8.92	.66	-2.86	-6.10	3.24
	Apr	.00	1.37	1.71	3.83	1.68	4.72	3.80	.92
	Maj	.00	.29	.36	1.53	-.64	18.43	19.95	-1.52
	Jun	.00	.11	.14	.16	-1.89	-12.61	-10.82	-1.79
	Jul	.00	.51	.64	.36	-.91	-7.17	-7.05	-.12
	Aug	.00	1.84	2.30	1.07	-.60	11.39	8.92	2.47
	Sep	.00	90.54	113.18	95.87	-28.25	17.30	-62.30	79.60
	Okt	.00	53.83	67.29	75.57	13.93	-25.95	-85.42	59.47
	Nov	.00	61.60	77.01	41.22	7.05	.70	-103.74	104.44
	Dec	.00	107.41	134.26	152.71	-6.23	23.33	-59.40	82.73
Hele året:		.00	380.57	475.74	481.21	15.00	28.71	-361.39	390.10
Sommer (1/5-30/9):		.00	93.29	116.62	98.99	-32.29	27.34	-51.30	78.64
1994	Jan	.00	325.78	407.22	357.55	35.21	6.41	-404.25	410.66
	Feb	.00	105.10	131.38	137.54	50.49	-1.93	-151.37	149.44
	Mar	.00	139.97	174.96	119.82	-31.51	-19.50	-183.09	163.59
	Apr	.00	64.90	81.12	84.48	46.46	-6.89	-114.88	107.99
	Maj	.00	11.94	14.92	18.88	-2.17	13.10	7.29	5.81
	Jun	.00	2.41	3.01	9.19	-1.93	-15.00	-9.31	-5.69
	Jul	.00	.34	.42	.37	-.68	-7.49	-7.19	-.30
	Aug	.00	.14	.17	.23	-.08	2.86	2.87	-.01
	Sep	.00	67.94	84.92	69.44	-40.22	10.01	-33.19	43.20
	Okt	.00	9.93	12.41	3.91	-7.64	-5.66	-16.45	10.79
	Nov	.00	32.77	40.96	27.84	-9.88	13.03	-22.98	36.01
	Dec	.00	51.55	64.43	116.97	-9.36	6.64	16.98	-10.34
Hele året:		.00	812.77	1 015.92	946.22	28.69	-4.42	-915.57	911.15
Sommer (1/5-30/9):		.00	82.77	103.44	98.11	-45.08	3.48	-39.53	43.01

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1989	Jan								
	Feb								
	Mar								
	Apr								
	Maj								
	Jun								
	Jul								
	Aug								
	Sep								
	Okt								
	Nov								
	Dec								
Hele året (g/m2):									
Sommer (g/m2):									
1990	Jan	.00	13.32	16.65	23.08	9.25	-1.55	-17.70	16.15
	Feb	.00	10.93	13.66	18.74	22.48	-2.77	-31.10	28.33
	Mar	.00	6.15	7.69	12.61	13.66	.49	-14.39	14.88
	Apr	.00	1.16	1.45	3.01	-.12	1.49	2.02	-.52
	Maj	.00	.33	.41	1.64	-.01	6.72	7.63	-.91
	Jun	.00	.15	.18	1.02	.11	1.92	2.49	-.57
	Jul	.00	.38	.48	.91	-.38	23.01	23.45	-.43
	Aug	.00	.61	.76	1.06	1.01	45.38	44.07	1.31
	Sep	.00	19.62	24.53	68.61	24.86	-66.52	-66.92	.40
	Okt	.00	9.86	12.32	13.34	50.06	-13.66	-72.57	58.91
	Nov	.00	17.46	21.82	14.20	22.88	2.35	-45.60	47.95
	Dec	.00	8.56	10.70	16.27	16.43	1.95	-17.46	19.41
Hele året (g/m2):		.00	2.69	3.37	5.31	4.87	-.04	-5.66	5.62
Sommer (g/m2):		.00	.64	.80	2.23	.78	.32	.33	-.01
1991	Jan								
	Feb								
	Mar								
	Apr								
	Maj								
	Jun								
	Jul								
	Aug								
	Sep								
	Okt								
	Nov								
	Dec								
Hele året (g/m2):									
Sommer (g/m2):									
1992	Jan	.00	11.70	14.62	16.62	3.70	-1.85	-15.25	13.40
	Feb	.00	8.21	10.26	6.87	1.84	-1.44	-14.89	13.45
	Mar	.00	17.66	22.07	10.99	2.04	.77	-30.01	30.78
	Apr	.00	6.34	7.92	5.86	.09	-.12	-8.61	8.49
	Maj	.00	1.43	1.79	2.83	.35	9.55	8.80	.75
	Jun	.00	.06	.08	.13	-.69	24.70	25.37	-.68
	Jul	.00	.07	.08	.20	-2.28	6.08	8.42	-2.34
	Aug	.00	.11	.13	.47	-.81	-24.44	-23.41	-1.04
	Sep	.00	.05	.06	.11	-.69	19.14	19.83	-.70
	Okt	.00	.07	.09	.55	.08	-23.58	-23.26	-.31
	Nov	.00	5.06	6.33	7.30	-9.51	-6.43	-1.00	-5.42
	Dec	.00	19.02	23.78	99.01	.40	-3.52	52.28	-55.80
Hele året (g/m2):		.00	2.12	2.65	4.59	-.17	-.03	-.05	.02
Sommer (g/m2):		.00	.05	.07	.11	-.13	1.07	1.19	-.12

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1993	Jan	.00	14.35	17.93	24.72	5.00	.19	-12.36	12.56
	Feb	.00	5.71	7.14	9.87	5.45	.30	-8.13	8.43
	Mar	.00	1.77	2.21	3.09	.23	-.99	-2.11	1.12
	Apr	.00	.47	.59	1.33	.58	1.63	1.31	.32
	Maj	.00	.10	.12	.53	-.22	6.38	6.90	-.53
	Jun	.00	.04	.05	.06	-.65	-4.36	-3.74	-.62
	Jul	.00	.18	.22	.12	-.31	-2.48	-2.44	-.04
	Aug	.00	.64	.80	.37	-.21	3.94	3.09	.85
	Sep	.00	31.33	39.16	33.17	-9.78	5.99	-21.56	27.54
	Okt	.00	18.63	23.28	26.15	4.82	-8.98	-29.56	20.58
	Nov	.00	21.32	26.65	14.26	2.44	.24	-35.90	36.14
	Dec	.00	37.17	46.46	52.84	-2.16	8.07	-20.55	28.63
Hele året (g/m2):		.00	4.01	5.01	5.07	.16	.30	-3.80	4.11
Sommer (g/m2):		.00	.98	1.23	1.04	-.34	.29	-.54	.83
1994	Jan	.00	112.73	140.91	123.72	12.18	2.22	-139.88	142.10
	Feb	.00	36.37	45.46	47.59	17.47	-.67	-52.38	51.71
	Mar	.00	48.43	60.54	41.46	-10.90	-6.75	-63.36	56.61
	Apr	.00	22.46	28.07	29.23	16.08	-2.38	-39.75	37.37
	Maj	.00	4.13	5.16	6.53	-.75	4.53	2.52	2.01
	Jun	.00	.83	1.04	3.18	-.67	-5.19	-3.22	-1.97
	Jul	.00	.12	.15	.13	-.24	-2.59	-2.49	-.10
	Aug	.00	.05	.06	.08	-.03	.99	.99	.00
	Sep	.00	23.51	29.39	24.03	-13.92	3.46	-11.48	14.95
	Okt	.00	3.44	4.29	1.35	-2.64	-1.96	-5.69	3.73
	Nov	.00	11.34	14.17	9.63	-3.42	4.51	-7.95	12.46
	Dec	.00	17.84	22.29	40.48	-3.24	2.30	5.88	-3.58
Hele året (g/m2):		.00	8.56	10.69	9.96	.30	-.05	-9.64	9.59
Sommer (g/m2):		.00	.87	1.09	1.03	-.47	.04	-.42	.45

Oversigt over udførte undersøgelser i Borup Sø i overvågningsperioden 1989-94.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
Vandkemi i sø	x	x	x	x	x	x	
Vandkemi i tilløb	x	x	x	x	x	x	
Vandkemi i afløb	x	x	x	x	x	x	
Planteplankton	x	x	x	x	x	x	
Dyreplankton	x	x	x	x	x	x	
Fiskeundersøgelse*					x		
Bundfauna og littoralfauna	x	x	x	x	x	x	
Sediment		x					

* Fiskeundersøgelse efter det standardiserede program gennemført 1. gang i 1988

Oversigt over udførte undersøgelser i Borup Sø før 1989.

- 1973: Vandkemi (1 vandprøve udtaget 11. september)
- 1980: Vandkemi (1 vandprøve udtaget 16. juni)
Bundfauna
Floraliste (planter langs bredden)
- 1983: Vandkemi i tilløb og afløb (x12) samt sø (x11); stofbalanceberegning
Bundfauna
Planteplankton
Floraliste (planter langs bredden)
Fugle
- 1988: Vandkemi i tilløb og afløb (x16) samt sø (x13); stofbalanceberegning
Fiskeundersøgelse (standardiseret program)

Undersøgelserne i perioden 1973-83 er rapporteret i "Forundersøgelser af de mindre søer i Roskilde Amtskommune" (Roskilde Amt, 1984). Undersøgelserne i 1988 (samt 1983) er rapporteret i Overvågnings-rapporterne vedrørende Borup Sø.



ISBN: 87-7800-150-1